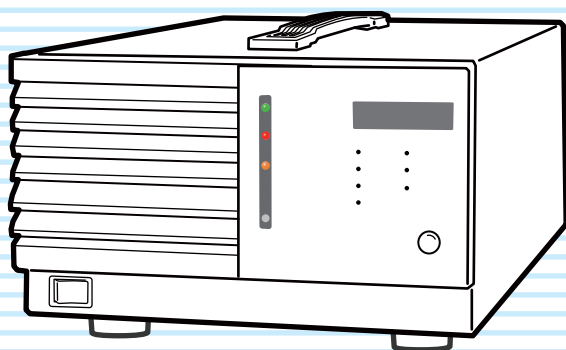
PART NO. Z1-005-770, IB025053
Jul. 2015

CE
Marked Products

取扱説明書

充放電システム

充放電システムコントローラ
PFX2500シリーズ

PFX2512

このたびは充放電システムコントローラ PFX2512 をお買い上げいただきまして、まことにありがとうございます。

専用のアプリケーションソフトを使用して、パソコンでバッテリの充放電特性試験の条件設定や実行、試験結果の解析ができます。

充放電システムコントローラ PFX2512 の操作には、アプリケーションソフト BPChecker3000 を使用します。

アプリケーションソフト BPChecker3000 は別売です。

本書について

本書は、本製品を初めてご使用になる方を対象に、製品の概要、各種設定、操作方法、保守、使用上の注意事項などについて記載しています。

本製品の機能を効果的にご利用いただくために、本書を最後までお読みください。本製品をご使用中に操作がわからなくなったり、問題が生じたりしたときにも読み直すことをお勧めします。

お読みになったあとは、いつでも見られるように必ず保管してください。

取扱説明書に乱丁、落丁などの不備がありましたら、お取り替えいたします。

取扱説明書を紛失または汚損した場合には、新しい取扱説明書を有償でご提供いたします。どちらの場合も購入先または当社営業所にご依頼ください。その際は、表紙に記載されている「Part No.」をお知らせください。

取扱説明書の内容に関しては万全を期して作成いたしましたが、万一不審な点や誤り、記載漏れなどありましたら、当社営業所にご連絡ください。

適用する製品のファームウェアバージョン

本書は、バージョン　1.XX
のファームウェアを搭載した製品に適用します。

製品についてのお問い合わせには、
形名（前面パネル上部に表示）
ファームウェアバージョン（50 ページ参照）
製造番号（後面パネル上部に表示）
をお知らせください。

本書の読み方

本書は通読型の構成になっています。充放電システムコントローラ PFX2512 を初めてご使用になる前に、はじめから順番にお読みいただくことをお勧めします。

関連マニュアル

BPChecker3000 の詳細については、アプリケーションの取扱説明書を参照してください。

直流安定化電源 PWR シリーズ、直流安定化電源 PAS シリーズ、電子負荷装置 PLZ-4W シリーズの詳細については、各機器の取扱説明書を参照してください。

本書の対象読者

本書は、充放電システムコントローラ PFX2512 を使用する方、または操作の指導をされる方を対象に制作しています。

蓄電素子の充放電試験に関する知識を有する方を前提に説明しています。

輸出について

特定の役務または貨物の輸出は、外国為替および外国貿易法の政令／省令で規制されており、当社製品もこの規制が適用されます。

政令に非該当の場合でもその旨の書類を税関に提出する必要があり、該当の場合には経済産業省で輸出許可を取得し、その許可書を税関に提出する必要があります。

当社製品を輸出する場合には、事前に購入先または当社営業所にご確認ください。

商標類

Windows は米国 Microsoft Corp. の登録商標です。

その他記載されている会社名、製品名は各社の商標または登録商標です。

著作権・発行

開梱時の点検

製品が届いたら、付属品が正しく添付されているか、また輸送中に損傷を受けていないかどうかを確認してください。

万一、損傷または不備がありましたら、購入先または当社営業所にお問い合わせください。

PFX2512 を輸送するときのために、梱包材を保管しておくことをお勧めします。

仕向先によって替わる場合があります。

定格:125 Vac/ 10A
プラグ:NEMA5-15
[85-AA-0003]

or

定格:250 Vac/ 10A
プラグ:CEE7/7
[85-AA-0005]

or

定格:250 Vac/ 10A
プラグ:GB1002
[85-10-0790]

☐ 電源コード(1本)

☐ 圧着端子付きケーブル(4本)
[赤(2本):91-80-7557
白(2本):91-80-7522]

☐ センシングコネクタ(1個)
[84-61-7705]

☐ サーミスタ(1個)
[38-00-0160]

☐ 26芯フラットケーブル(1個)
(直流安定化電源用I/Fケーブル)
[83-22-6050]

☐ 20芯フラットケーブル(1個)
(電子負荷装置用I/Fケーブル)
[91-80-6136]

☐ 26芯フラットケーブル用
フェライトコア(1個)
[96-01-0260]

☐ 20芯フラットケーブル用
フェライトコア(1個)
[96-01-0250]

☐ ロックレバー(2個)
[83-06-5060]

☐ LANケーブル(1本)
ストレートタイプ
[91-80-9230]

☐ 取扱説明書(本書、1冊)

⚠ 安全記号について

製品を安全にご使用いただくため、また安全な状態に保つために取扱説明書および製品本体には、次の記号を表示しています。記号の意味をご理解いただき、各項目をお守りください。(製品によっては使用されていない記号もあります。)

ϟ または ⚠

1000 V 以上の高電圧を取り扱う箇所を示します。
不用意に触れると、感電し死亡または重傷を負う恐れがあります。触れる必要がある場合には、安全を確保してから作業してください。

危険
DANGER

この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷を負う危険が切迫して生じることが想定される内容を示します。

⚠ 警告
WARNING

この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡または傷害を負う可能性が想定される内容を示します。

⚠ 注意
CAUTION

この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、物的損害のみの発生が想定される内容を示します。

禁止する行為を示します。

危険・警告・注意個所または内容を知らせるための記号です。本製品上にこのマークが表示されている場合には、本書の該当箇所を参照してください。

保護導体端子を示します。

シャシ(フレーム)端子を示します。

オン(電源)を示します。

オフ(電源)を示します。

ラッチ付き押しボタンスイッチの押されている状態を示します。

ラッチ付き押しボタンスイッチの出ている状態を示します。

廃棄電気/電子機器(WEEE)指令の要件に適合することを示しています。
EU 圏では本製品を家庭ごみとして廃棄できません。WEEE 指令に従って廃棄してください。
EU 圏以外では、地域で定められた方法で廃棄してください。

⚠ ご使用上の注意

火災・感電・その他の事故・故障を防止するための注意事項です。内容をご理解いただき、必ずお守りください。

本書で指定していない方法による使用は、本製品が備えている保護機能を損なうことがあります。

使用者

- 本製品は、電気的知識（工業高校の電気系の学科卒業程度）を有する方が取扱説明書の内容を理解して、安全を確認した上でご使用ください。
- 電気的知識の無い方が使用される場合には、人身事故につながる可能性がありますので、必ず電気的知識を有する方の監督のもとでご使用ください。

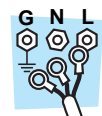
用途

- 製品本来の用途以外にご使用にならないでください。
- 本製品は、一般家庭・消費者向けに設計、製造された製品ではありません。

入力電源

- 必ず定格の入力電源電圧範囲内でご使用ください。
- 入力電源の供給には、指定の電源コードをご使用ください。詳しくは、本書の該当ページを参照してください。
- 本製品は IEC 規格過電圧カテゴリ II の機器（固定設備から供給されるエネルギー消費型機器）です。

カバー

- 機器内部には、身体に危険を及ぼす箇所があります。外面カバーは、取り外さないでください。

接地

- 本製品は IEC 規格 Safety Class I の機器（保護導体端子を備えた機器）です。感電防止のため本製品の保護導体端子を、電気設備技術基準D種接地工事が施されている大地アースへ、必ず接地してください。

操作

- ご使用前に、電源コード、ケーブルの外観などに異常がないか確認してください。確認は電源コードのプラグをコンセントから抜いてください。
- 本製品の故障または異常を確認したら、ただちに使用を中止して、電源コードのプラグを抜いてください。また、修理が終わるまで誤って使用されることがないようにしてください。

- 本製品を分解・改造しないでください。改造の必要がある場合には、購入先または当社営業所へご相談ください。

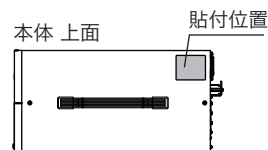
保守・点検・校正

- 本製品の性能、安全性を維持するため定期的な保守、点検、クリーニングをお勧めします。
- 感電事故を防止するため保守・点検を行う前に、必ず電源コードのプラグを抜いてください。外面カバーは取り外さないでください。
- 定期的に電源コードの被覆の破れや断線などがないか点検してください。
- パネル面が汚れた場合には、水で薄めた中性洗剤をやわらかい布につけて軽く拭いてください。シンナーやベンジンなどの揮発性のものは、使用しないでください。
- 本製品は、適切な校正を実施して出荷されています。その性能を維持するために、定期的な校正をお勧めします。校正は、購入先または当社営業所へ依頼してください。

調整・修理

- 本製品の内部調整や修理は、当社のサービス技術者が行います。調整や修理が必要な場合には、購入先または当社営業所へ依頼してください。

警告ラベル

- 本製品には警告ラベルが貼り付けられています。このラベルが損傷、消滅した場合には、新しいラベルに張り替えてください。新しいラベルが必要な場合には、購入先または当社営業所へ依頼してください。

⚠ 移動時の注意

本製品を設置場所まで移動する、または輸送するときには、次の点に注意してください。

- POWER スイッチをオフにしてください。
  POWER スイッチをオンにしたまま移動すると、感電や破損の原因になります。
- 接続されているすべての配線を外してください。
  ケーブル類を外さないで移動すると、断線や転倒によるけがの原因になります。
- 輸送するときには、必ず専用の梱包材を使用してください。
  専用の梱包材を使用しないと、輸送中の振動や落下などによる破損の原因になります。
- 必ず取扱説明書を添付してください。

⚠ 設置場所の注意

本製品を設置するときの注意事項です。必ず守ってください。

- 可燃性雰囲気内で使用しないでください。
  爆発や火災を引き起こす恐れがあります。アルコールやシンナーなどの可燃物の近く、およびその雰囲気内では使用しないでください。
- 高温になる場所、直射日光の当たる場所を避けてください。
  発熱・暖房器具の近く、および温度が急に変化する場所に設置しないでください。
  動作温度範囲：0 ℃～ +40 ℃
  保存温度範囲：-10 ℃～ +60 ℃
- 湿度の高い場所を避けてください。
  湯沸かし器、加湿器、水道の近くなど湿度の高い場所には設置しないでください。
  動作湿度範囲：20 %rh ～ 85 %rh （結露なし）
  保存湿度範囲：0 %rh ～ 90 %rh （結露なし）
  動作湿度範囲内でも結露する場合があります。その場合には、完全に乾くまで使用しないでください。
- 必ず屋内で使用してください。
  本製品は屋内使用で安全が確保されるように設計されています。
- 電源コードのプラグの周囲には十分な空間を確保してください。
  電源コードのプラグの挿入が困難になるようなコンセントに差し込まないでください。周囲に、挿抜が困難になる物を置かないでください。
- 腐食性雰囲気内に設置しないでください。
  腐食性雰囲気内や硫酸ミストの多い環境に設置しないでください。本製品内部の導体腐食やコネクタの接触不良などを引き起こし、誤作動や故障の原因となり、火災につながることがあります。
- ほこりやちりの多い場所に設置しないでください。
  ほこりやちりの付着によって感電や火災につながることがあります。
- 風通しの悪い場所で使用しないでください。
  本製品の周囲に空気が流れるように十分な空間を確保してください。
- 本製品の上に物を載せないでください。
  重い物を載せると、故障の原因になります。
- 傾いた場所や振動がある場所に設置しないでください。
  落ちたり、倒れたりして破損やけがの原因になります。
- 周囲に強力な磁界や電界がある場所や入力電源の波形ひずみやノイズが多い場所で使用しないでください。
  本製品が誤作動する可能性があります。
- 工業環境で使用してください。
  本製品を住宅地区で使用すると干渉の原因となることがあります。そのような場合には、ラジオやテレビ放送の受信干渉を防ぐために、ユーザによる電磁放射を減少させる特別な措置が必要となることがあります。

本書の表記

- 本文中では、充放電システムコントローラ　PFX2512　を「PFX2500 シリーズ」、「PFX2500」、または「PFX2512」と呼ぶことがあります。
- 本文中では、アプリケーションソフト　BPChecker3000　を「BPChecker3000」と呼ぶことがあります。
- 本文中では、直流安定化電源 PWR シリーズを「PWR シリーズ」と呼ぶことがあります。
- 本文中では、直流安定化電源 PAS シリーズを「PAS シリーズ」と呼ぶことがあります。
- 本文中では、電子負荷装置 PLZ-4W シリーズを「PLZ-4W シリーズ」と呼ぶことがあります。
- 本文中では、電圧／温度計ユニット OP02-PFX を「OP02-PFX」と呼ぶことがあります。
- 本文中の「パソコン」は、パーソナルコンピュータやワークステーションの総称です。
- 本文中で使用している画面イラストと、実際に表示される画面は異なる場合があります。画面イラストは一例です。
- 本文中では、説明に次のマークを使用しています。

⚠警告

この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡または傷害を負う可能性が想定される内容を示します。

⚠注意

この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、物的損害の発生が想定される内容を示します。

NOTE

知っておいていただきたいことを示しています。

参照

詳細についての参照先を示しています。

取説

詳細についての参照先取扱説明書を示しています。

詳細についての参照先ヘルプファイルを示しています。

知っていると便利なことをを示しています。

もくじ

目的別もくじ

準備

設定

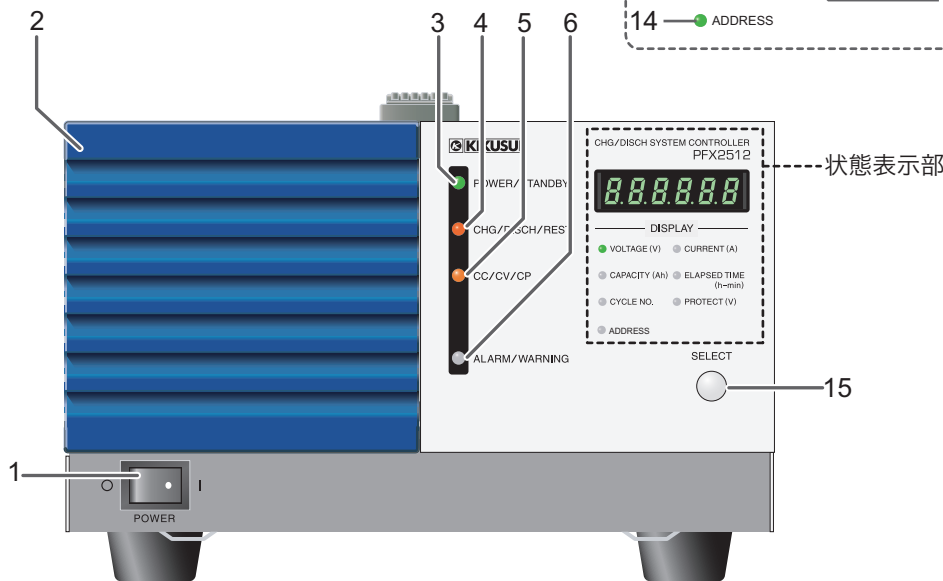
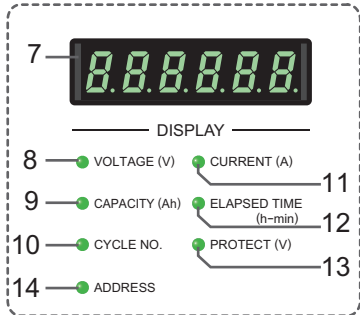
操作

保守

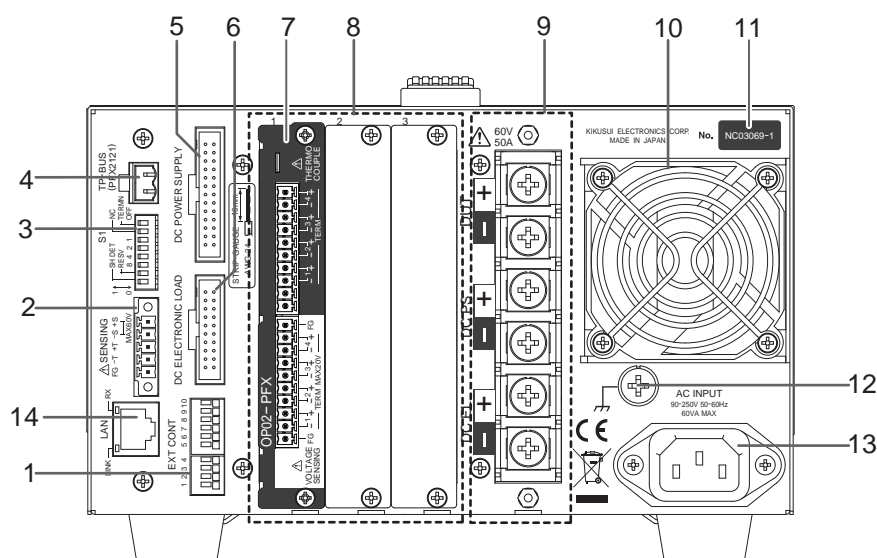
トラブルの解決には

95 ページの「うまく動作しないときのヒント」を参照してください。

充放電システムコントローラ PFX2512

前面パネル

番号	名称	機能	参照
1	POWER スイッチ	電源のオン／オフスイッチ	p.50
2	吸気口（ルーバ）	内部冷却用の吸気口	–
3	POWER/STANDBY LED	試験実行が可能（POWER：緑色）、または待機（STANDBY：オレンジ色）状態の時に点灯	–
4	CHG/DISCH/REST LED	充電（CHG：赤色）、放電（DISCH：緑色）、または休止（REST：オレンジ色）状態の時に点灯	–
5	CC/CV/CP LED	定電流（CC：赤色）、定電圧（CV：緑色）、または定電力（CP：オレンジ色）状態の時に点灯	–
6	ALARM/WARNING LED	アラーム検出（ALARM：赤色）、または保護機能の作動警告（WARNING：オレンジ色）の時に点灯	p.54
7	表示部	SELECT キーで選択している内容（電圧、電流、容量、経過時間、試験サイクル、保護機能の設定、LAN インターフェース情報、アラーム情報、他）を表示	p.34 p.37 p.52 p.54
8	VOLTAGE (V) LED	電圧値を表示している時に点灯（SELECT キーで選択時）	p.52
9	CAPACITY (Ah) LED	容量を表示している時に点灯（SELECT キーで選択時）	p.52
10	CYCLE NO. LED	試験サイクルを表示している時に点灯（SELECT キーで選択時）	p.52
11	CURRENT (A) LED	電流値を表示している時に点灯（SELECT キーで選択時）	p.52
12	ELAPSED TIME (h-min) LED	経過時間を表示している時に点灯（SELECT キーで選択時）	p.52

番号	名称	機能	参照
13	PROTECT (V) LED	保護機能の設定内容を表示している時に点灯（SELECT キーで選択時）	p.52
14	ADDRESS LED	LAN インターフェース使用時に接続方法、IP アドレス、またはチャンネル番号を表示している時に点灯（SELECT キーで選択時）	p.34 p.37
15	SELECT キー	表示部に表示する内容を選択	p.52

後面パネル

PFX2512 のスロット 1 に電圧／温度計ユニット OP02-PFX を装着の例

番号	名称	機能	参照
1	EXT CONT 端子台	外部コントロール端子	p.52
2	SENSING コネクタ	センシングケーブルを接続するコネクタ	p.46 p.48
3	S1 スイッチ	TP-BUS のターミネーション、アドレス、感震センサの設定用スイッチ	p.42
4	TP-BUS コネクタ	保守用コネクタ	―
5	DC POWER SUPPLY コネクタ	直流電源の制御用コネクタ	p.28
6	DC ELECTRONIC LOAD コネクタ	電子負荷装置の制御用コネクタ	p.31
7	電圧／温度計ユニット（OP02-PFX）	電圧／温度の計測ポイントを拡張するオプションボード	p.20 p.75
8	オプション用スロット	オプションボードを装着するスロット 左から、スロット 1、スロット 2、スロット 3	p.20 p.75
9	入出力端子台*1	試料（DUT）、直流電源（DCPS）、電子負荷装置（DCEL）へ接続する電力用端子	p.24 p.27 p.29 p.44
10	排気口	冷却用排気口	―
11	製造番号	―	―
12	シャシ端子	出力を接地するための端子	p.24
13	AC INPUT コネクタ	AC インレット	p.22
14	LAN コネクタ	BPChecker3000 との通信用接続コネクタ	p.32

*1. 工場出荷時には端子カバー（入出力端子台を保護するカバー）が装着されています。

1

概要

この章では、製品の概要、接続可能な機器
およびオプションを説明します。

製品の概要

充放電システムコントローラ PFX2512 は、 試料（二次電池などの蓄電素子）の特性を評価するために当社製の直流電源、電子負荷装置と組み合わせて、バッテリ等の充放電電圧／電流を高精度で測定する、充放電制御専用のコントローラです。直流電源、電子負荷装置の組み合わせによって、高性能、大容量、幅広い定格の評価試験への対応も可能です。

NOTE パソコンに必要な環境の詳細は、「アプリケーションソフト BPChecker3000」のヘルプファイルを参照してください。

特徴

充放電コントロールシステム

● **幅広い定格に対応**

当社製直流電源と当社製電子負荷装置を選択して組み合わせることが可能なので、幅広い定格に対応します。希望の充放電試験条件に合った機器を選択することで、導入コストを抑えることができます。

● **デジタル定電流（CC）／定電圧（CV）制御方式を採用**

デジタル CC / CV 制御方式の採用によって、システム構成機器 (直流電源／電子負荷装置) の違いによる定電流（CC）／定電圧（CV）の設定確度やドリフト特性の差違を最小限にし、高精度の試験ができます。システム構成後の調整作業は一切不要です。

● **高精度計測の実現**

高精度計測回路が内蔵されています。電池電圧、および充放電電流を高精度に検出します。（電圧計測：100 μV 分解能、電流計測：100 μA 分解能、経過時間測定：月差 30 秒以内（10 ppm 以内））

また、捕捉が難しいパルス電流でも、真の電力量、積算容量の測定が可能です。

● **保護機能の搭載**

経路スイッチ（ロードスイッチ）が内蔵されています。経路スイッチは、異常検出時に直流電源／電子負荷装置を速やかに切り離す高速遮断機能を装備しています。

また、DUT ケーブルと電圧センシング線の規定値を超える電位差、結線の異常、試料（電池）との接続不備などを検出して、接続した機器や試料（電池）の損傷を防止します。

● **感震センサ搭載**

災害時など、充放電試験中に大きな揺れや衝撃を感知して、出力をオフします。接続した機器や試料（電池）の損傷を防止します。

● **1000 ステップのパターン充放電機能の搭載**

CC/ CP（ V, I リミット付）ステップ値を 1000 値まで設定することが可能です。

高速充放電切り替え制御が機能して、最小 100 ms のステップ時間幅で、複雑な充放電試験が可能になります。各種規格試験のテストパターンやシミュレーションパターンの生成などに幅広く対応します。

- **高速充放電切り替え制御に対応**

  従来は電源装置と電子負荷装置の切り替えに一定の時間が必要でした。本製品では電源装置と電子負荷装置を同時に制御することで、継ぎ目のない充放電切り替え（シームレス充放電）を実現しました。

- **最速 1 ms の高速サンプリングを実現**

  指定した電圧、電流ステップをトリガとして、最速 1 ms の電圧計測／電流計測が可能です。ステップ電流に同期した精度の高い電圧波形が取得できます。試料のインピーダンス解析や寿命判定の評価に最適です。

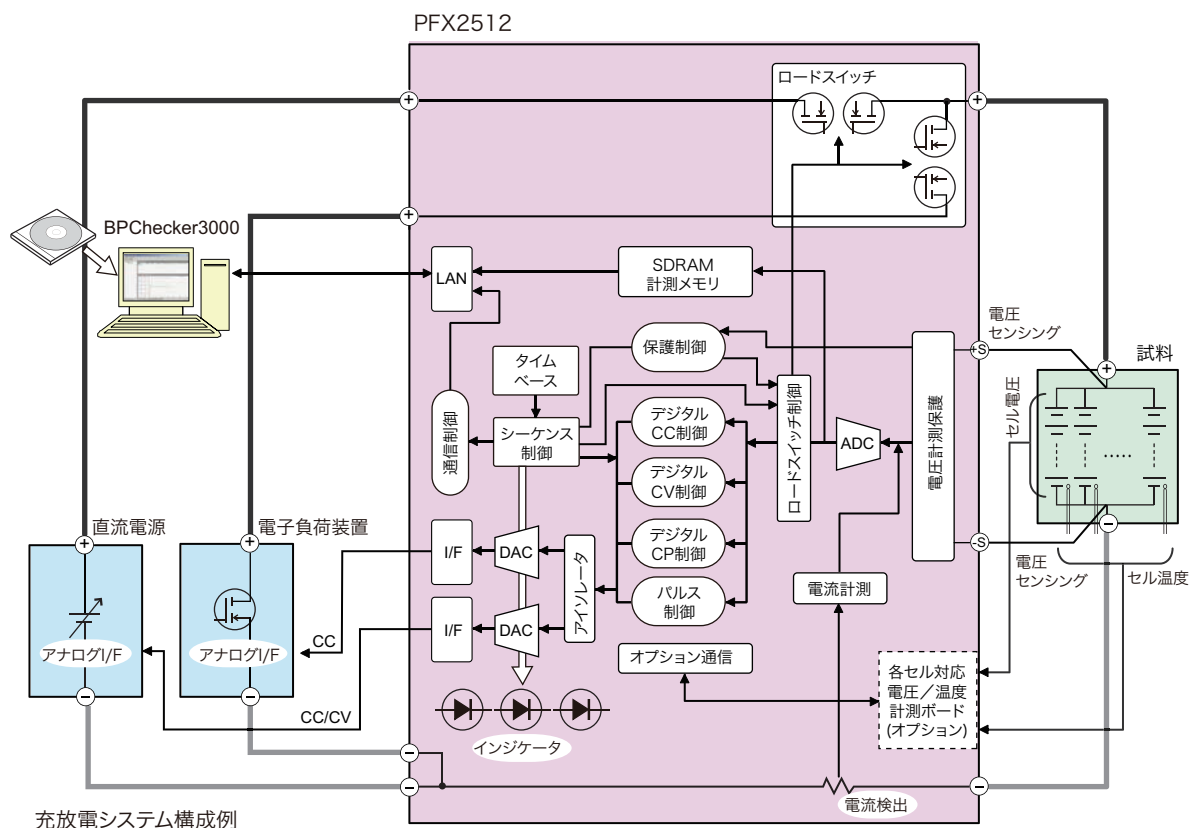
- **計測機能の拡張が可能**

  オプションの電圧／温度計ユニット OP02-PFX を装着することによって、電圧 4 点、温度 4 点の計測ポイントを増設できます。オプションボード用のスロットは 3 箇所あるので、最大、電圧 12 点、温度 12 点まで計測ポイントの増設が可能です。

- **専用アプリケーションソフト BPChecker3000（別売）で EV 関連規格に対応**

  BPChecker3000 は、IEC 規格などの EV 関連の規格試験に対応しています。シンプルな操作性と Microsoft Office 関連ソフトとの連携を強化しました。高速サンプリングデータの表示、エクスポート機能も装備しています。

システム構成

PFX2512 を使用した充放電システムの基本的な構成例を下図に示します。PFX2512 と当社製の直流電源、当社製の電子負荷装置、および周辺のサブシステムで構成されています。

充放電システム構成例

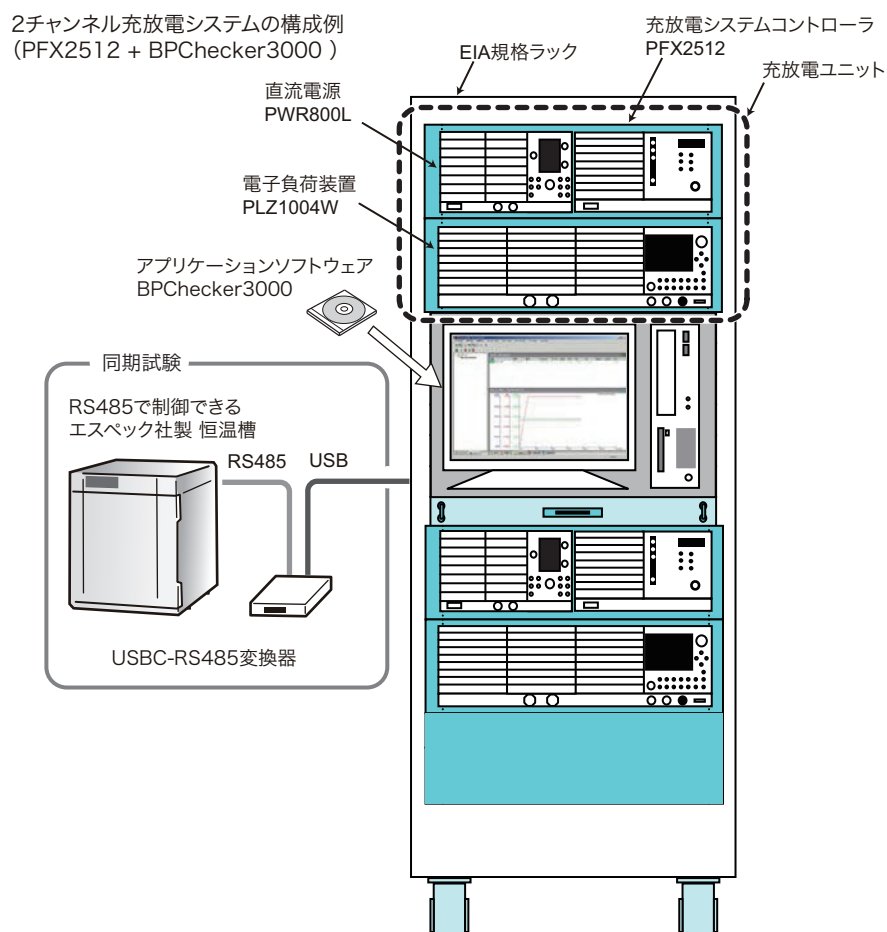
PFX2512 の機能ブロックは主に試料電圧／電流／温度の測定部、デジタル定電流／定電圧制御部、電源／電子負荷装置 I/F 部、ホスト通信制御部、ロードスイッチから構成されています。

当社製の電源／電子負荷装置と直結可能な I/F を有しており、簡単な初期設定のみで他に設備、外付け回路を必要とせず本格的な充放電試験ができるように工夫されています。

電源装置／電子負荷装置／試料（電池）との接続状態は常に監視されていて、どれか一つでも異常を検出すると充放電試験を安全に止める機能が搭載されています。

PFX2512 は LAN インターフェースでパソコンから制御します。

充放電試験条件の設定、操作には、アプリケーションソフト BPChecker3000 を使用します。アプリケーションソフトの詳細については、該当するヘルプファイルを参照してください。

Help	BPChecker3000
ハードウェアの構成	Io Config
試験条件の作成	Test Condition Editor
試験の実行	Test Executive
試験結果の解析	Graph Viewer

1 チャンネルの充放電ユニットは、PFX2512 を 1 台、直流電源 1 台、電子負荷装置 1 台で構成されます。

上記は 2 チャンネルの充放電ユニットの構成例です。充放電システムコントローラ PFX2512、直流電源 PWR800L、電子負荷装置 PLZ1004W の充放電ユニット 2 チャンネルと、パソコンをラックに組み込み、恒温槽を追加したシステム構成です。

充放電システムコントローラ PFX2512 でシステム構成する場合には、最大 7 チャンネルの充放電ユニットの接続が可能です。

恒温槽との同期試験もできます。パソコンとは専用の USB-RS485 変換器[*1] を介して、エスペック社製の恒温槽と接続します。恒温槽を使用して同期試験をする場合には、VISA[*2] ライブラリが必要です。

---

*1. エスペック社指定の変換機を使用してください。

*2. VISA (Virtual Instrument Software Architecture) は、VXIplug&play Systems Alliance によって策定された、計測器接続ソフトウェアの標準仕様です。VXIplug&play VISA 仕様に対応した菊水電子工業オリジナルの VISA ライブラリ KI-VISA は、当社ウェブサイトのダウンロードサービス（http://www.kikusui.co.jp/download/）から、最新版を入手できます。

接続可能な直流電源と電子負荷装置

充放電試験が可能な最大電圧／最大電流は､接続する直流電源と電子負荷装置に依存します。

PFX2512 では、以下の組み合わせで充放電試験ができます。希望の充放電試験に適応する組み合わせを選択してください。

参照 p. 56

組み合わせには、モデル ID という固有の番号があります。使用する組み合わせに合わせて設定してください。

モデル ID が確定していない組み合わせについてはバージョンアップにて対応予定です。

最新の組み合わせ情報については、当社ウェブサイト（http://www.kikusui.co.jp）の製品情報で確認できます。詳細については、当社営業所にお問い合わせください。

工場出荷時の設定では、以下の組み合わせで動作するように設定されています。

直流電源： PWR800L

電子負荷装置： PLZ1004W（H レンジ）

■ 接続可能な組み合わせ

モデル ID	直流電源	電子負荷装置	充電最大電力 *1	放電最大電力
7101 *2	PWR800L	PLZ1004W（H レンジ）	800 W	1000 W
7102	PWR800L	PLZ1004W（M レンジ）	800 W	1000 W
7103	PWR1600L	PLZ1004W（2 台 並列）	1600 W	2000 W
7104	PWR800L	PLZ334W（H レンジ）	800 W	330 W
7106	PWR1600L	PLZ1004W（H レンジ）	1600 W	1000 W
7107	PAS10-70	PLZ1004W（H レンジ）	700 W	1000 W
7108	PAS20-36	PLZ1004W（H レンジ）	720 W	1000 W
7109	PAS20-54	PLZ1004W（H レンジ）	1080 W	1000 W
7110	PAS40-27	PLZ1004W（H レンジ）	1080 W	1000 W
7111	PWR800L	PLZ164W（H レンジ）	800 W	165 W
7112	PAS10-35	PLZ334W（H レンジ）	350 W	330 W

*1. 経路損失により、ここに示した電力までは使用できないことがあります。
*2. 工場出荷時の設定

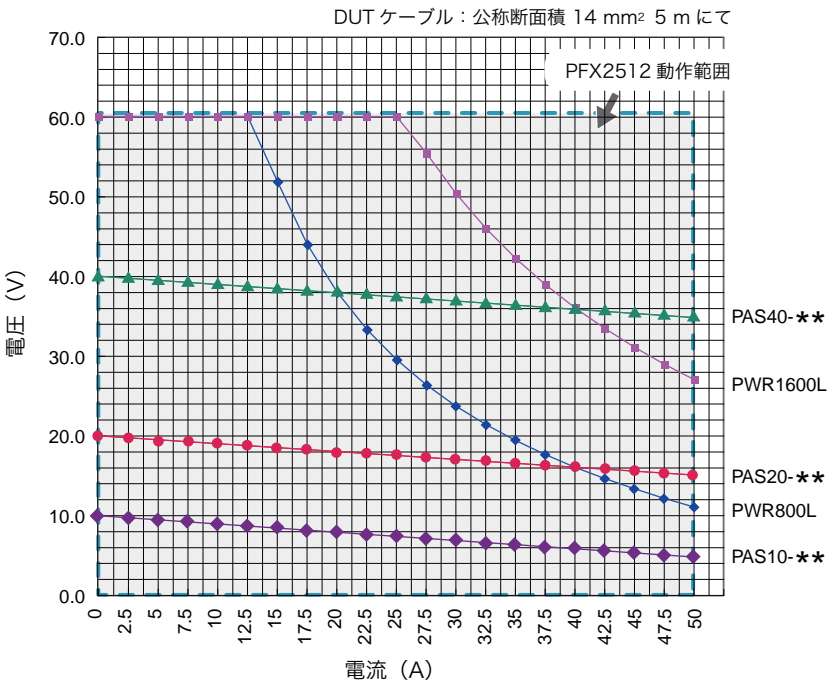
直流電源、電子負荷装置の選び方

充電動作と放電動作では、範囲が異なります。それぞれの条件を満たしている直流電源と電子負荷装置を選択してください。

以下のグラフは次の式で求めた、充電可能な電圧値／電流値の範囲を示しています。電圧値（定電圧値／終止電圧値）、電流値（定電流値）が範囲を超えない機器を使用してください。

充電最大電力＝直流電源最大定格電力－経路損失[*1]

NOTE 充電動作中に電源装置の許容電力を超える状態になった場合には、PS/B アラーム等が発生して試験を中止します。

直流電源装置別の充電動作範囲

電圧 (V) 軸	定電圧値（CV Voltage）、または終止電圧値（MAX Voltage）
電流 (A) 軸	定電流値（CC Current）

*1. 経路損失とは. . .
充電電流が流れることで DUT ケーブルや接続ケーブル、PFX2512 電流パス回路等に電圧降下が生じます。この電圧降下による充電時の電力損失が、経路損失です。充電に利用可能な最大電力は、経路損失を差し引いた値になります。

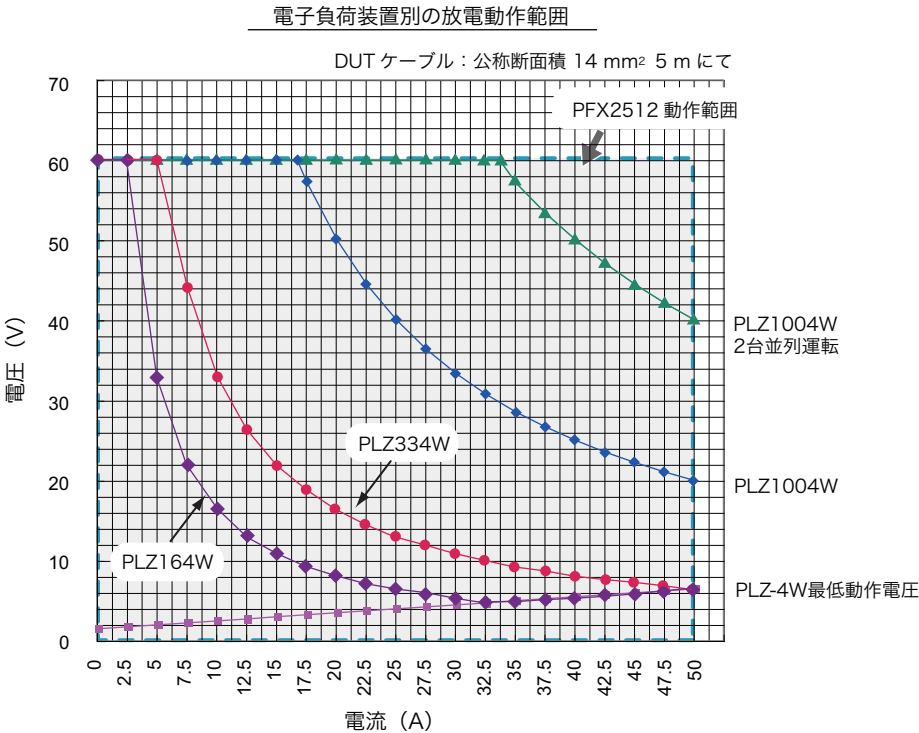
以下のグラフは次の式で求めた、放電可能な電圧値／電流値の範囲を示しています。電圧値（放電開始電圧値／終止電圧値）、電流値（定電流値）が範囲を超えない機器を使用してください。また、放電電圧が放電最低動作電圧を下回らないようにしてください。

定電力放電（CP Dish）を使用する場合には、設定する定電力値と試料（電池）電圧から放電電流を算出して、グラフの範囲内であることを確認してください。

放電最低動作電圧[*1] ＝電子負荷装置最低動作電圧＋経路損失による電圧降下

参照 p. 93

放電最低動作電圧より低い電圧値まで放電試験をしたい場合には、バイアス電源と組み合わせることで試験の実行が可能になります。

NOTE 放電動作中に電子負荷装置の許容電力を超える状態になった場合、または放電最低動作電圧を下回った場合には、CD/B アラームが発生して試験を中止します。

電圧 (V) 軸	放電開始電圧値（Start Voltage）、または終止電圧値（Cutoff Voltage）
電流 (A) 軸	定電流値（CC Current）

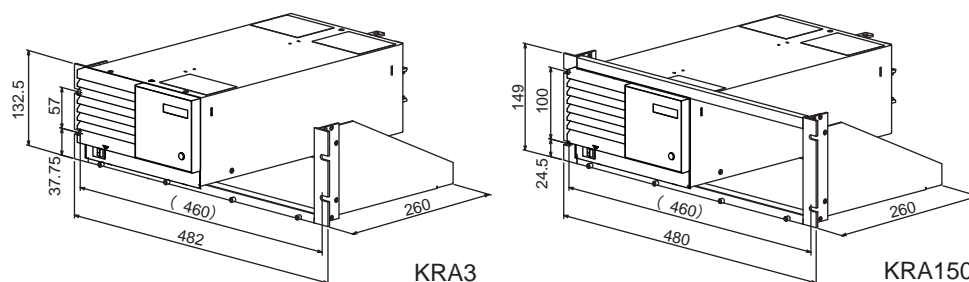
*1. 放電最低動作電圧とは. . .
電子負荷装置の最低動作電圧によるものです。さらに経路損失（電圧降下）を加えたものが、放電最低動作電圧となります。

オプション

オプションについては、購入先または当社営業所にお問い合わせください。

ラック組み込みオプション

品名	形名	備考
ラックマウントフレーム	KRA3	インチラック EIA 規格用
	KRA150	ミリラック JIS 規格用

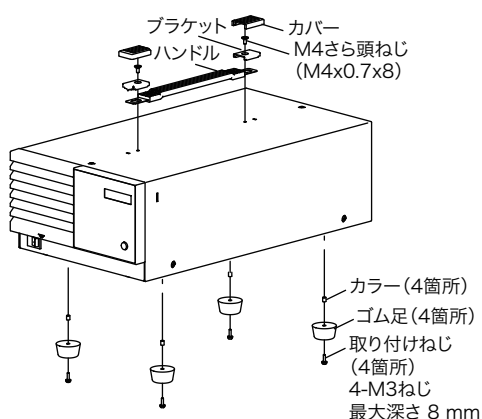
単位 : mm

ラックへマウントする前に、ハンドルとゴム足を取り外してください。

ラックへの取り付けについては、KRA シリーズまたは KRB シリーズの取扱説明書を参照してください。

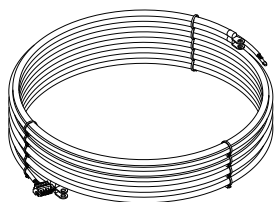
使用するラックに適合したサポートアングルを取り付けて、本体を支持してください。

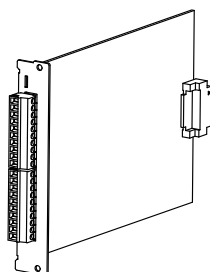
PFX2512 をラックマウントフレームから取り外したときのために、全ての部品を保管しておくことをお勧めします。

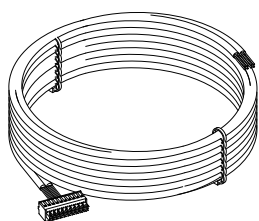
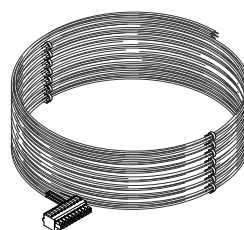
ゴム足の取り付けは、取り外した部品を使用して取り付けてください。

■ ハンドルとゴム足の取り外し

1. **ハンドルカバー(2 箇所)を上方に引き上げます。**
2. **M4 さら頭ねじ(2 箇所)を外して、ハンドル全体を外します。**
3. **取り付けねじを回して、ゴム足(4 箇所)を外します。**

負荷ケーブル TL08-PFX

PFX2512 と試料（電池）を接続するための専用負荷ケーブルです。接続に必要なケーブルやセンシング線がアセンブリされてますので、接続が容易になります。

電圧／温度計ユニット OP02-PFX

計測機能の拡張ボードです。装着することによって、電圧 4 点、温度 4 点の計測ポイントを増設できます。オプションボード用のスロットは 3 箇所あるので、最大、電圧 12 点、温度 12 点まで計測ポイントの増設が可能です。

センシングケーブルセット TL09-PFX

電圧／温度計ユニット OP02-PFX を装着した PFX2512 と試料（電池）を接続するための専用電圧センシングケーブルと熱電対です。電圧 4 点、温度 4 点の計測ポイントに対応しています。コネクタ付でアセンブリされていますので、接続が容易になります。

電圧センシングケーブル

熱電対

2

設置と使用準備

この章では、製品の開梱から実際に製品を
使用するまでを説明します。

電源コードを接続する

⚠警告

感電の恐れがあります。

- **PFX2512 は IEC 規格 Safety Class I の機器（保護導体端子を備えた機器）です。感電防止のために必ず接地（アース）してください。**
- **PFX2512 は電源コードの接地線によって接地されます。電源プラグは必ず電気設備技術基準に基づく D 種接地工事が施された接地極付コンセントへ接続してください。**

プラグ付き電源コードの接続

NOTE

- AC 電源ラインへの接続には、付属の電源コードを使用してください。
  定格電圧またはプラグの形状によって、付属の電源コードが使用できない場合には、専門の技術者が 3 m 以下の適切な電源コードと交換してください。電源コードの入手が困難な場合には、購入先または当社営業所へ相談してください。
- プラグ付き電源コードは緊急時に AC 電源ラインから PFX2512 を切り離すために使用できます。いつでもプラグをコンセントから抜けるように、プラグを容易に手が届くコンセントに接続し、コンセントの周囲は十分な空間をあけてください。
- 付属の電源コードをほかの機器の電源コードに使用しないでください。
- 試験データの破損や誤作動の恐れがあります。各機器の電源コードのプラグは、同一のコンセントに差し込んでください。

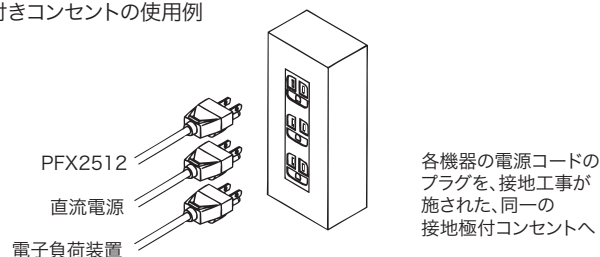
PFX2512 は IEC 規格過電圧カテゴリ II の機器（固定設備から供給されるエネルギー消費型機器）です。

当社では付属の電源コードのほかに、別売で 200 V 系電源コードとして、プラグ付き電源コードを用意しています。

1 **接続するすべての機器の POWER スイッチがオフになっていることを確認します。**

2 **接続する AC 電源ラインが PFX2512 の入力定格に適合しているか確認します。**
入力できる電圧は 100 Vac ～ 240 Vac の範囲における公称電源電圧のどれか、周波数は 50 Hz または 60 Hz です。

3 **接続するすべての機器の後面パネルの AC INPUT インレットに電源コードを接続します。**

4 **より安全に充放電試験をするために、接続するすべての機器の電源コードのプラグを同一の接地極付コンセントに差し込みます。**
AC 電源ラインが遮断した場合などに、誤作動を防止します。

配電盤への接続

より安全に充放電試験をするために、接続する他の機器と同一の AC 電源ライン上に接続してください。

警告

感電の恐れがあります。

- **接続の前に配電盤のブレーカをオフにしてください。**

火災の恐れがあります。

- **専門の技術者が付属の電源コードを配電盤へ接続してください。**
- **配電盤のブレーカは下記の要件を満たす必要があります。**

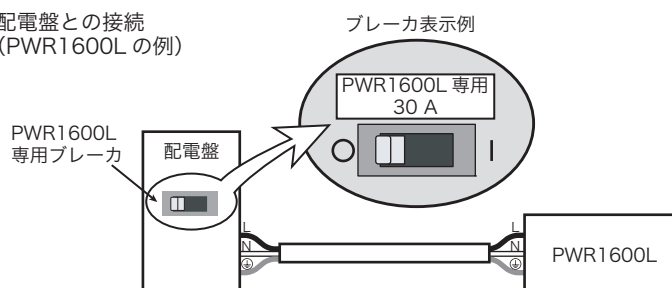
注意

機器の内部では、入力端子の極性に合わせて保護回路が接続されています。必ず配電盤と機器の L、N、および ⏚（GND）を合わせて正しく接続してください。

NOTE

緊急時には AC 電源ラインから機器を切り離すために、配電盤のブレーカをオフにしてください。

■ 配電盤のブレーカ要件

- 定格電流：30 A（安全のため、30 A を超えるブレーカは使用不可）
- 使用する機器専用にしてください。
- いつでも容易に操作できる状態に保ってください。
- 使用する機器専用で AC 電源ラインを切り離すブレーカであることの表示が必要です。

各機器の接続と設定をする

充放電システムコントローラ（PFX2512）、直流電源（PWR800L）、電子負荷装置（PLZ1004W）、および試料（電池）の接続例を示します。

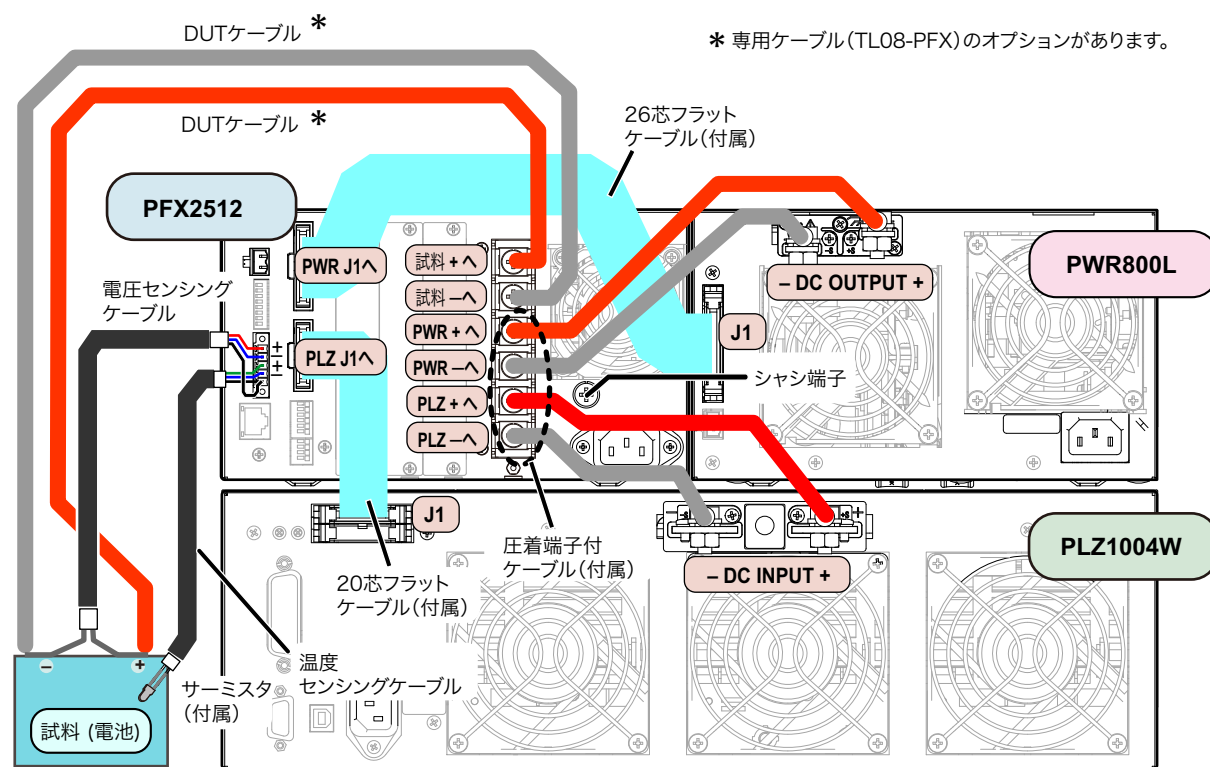
入出力端子台のケーブル類の引き出し方向は、左右のどちらでも可能です。ただし、全てのケーブル類が同一の方向になるように取り付けてください。付属しているものに関しては付属のケーブルを使用してください。

動作の安定、ノイズ影響の低減、誤作動の防止のために、以下のことに注意してください。

- 各機器間のケーブル類は撚ってください。
- 各機器間を接続しているケーブル類を絡ませたり、交差させないでください。
- フラットケーブルは電流を流すケーブルに絡めたり、＋ DUT ケーブルと－ DUT ケーブルの隙間を通したりしないでください。

システム全体を接続する手順を示します。参考にして各機器間の接続をしてください。

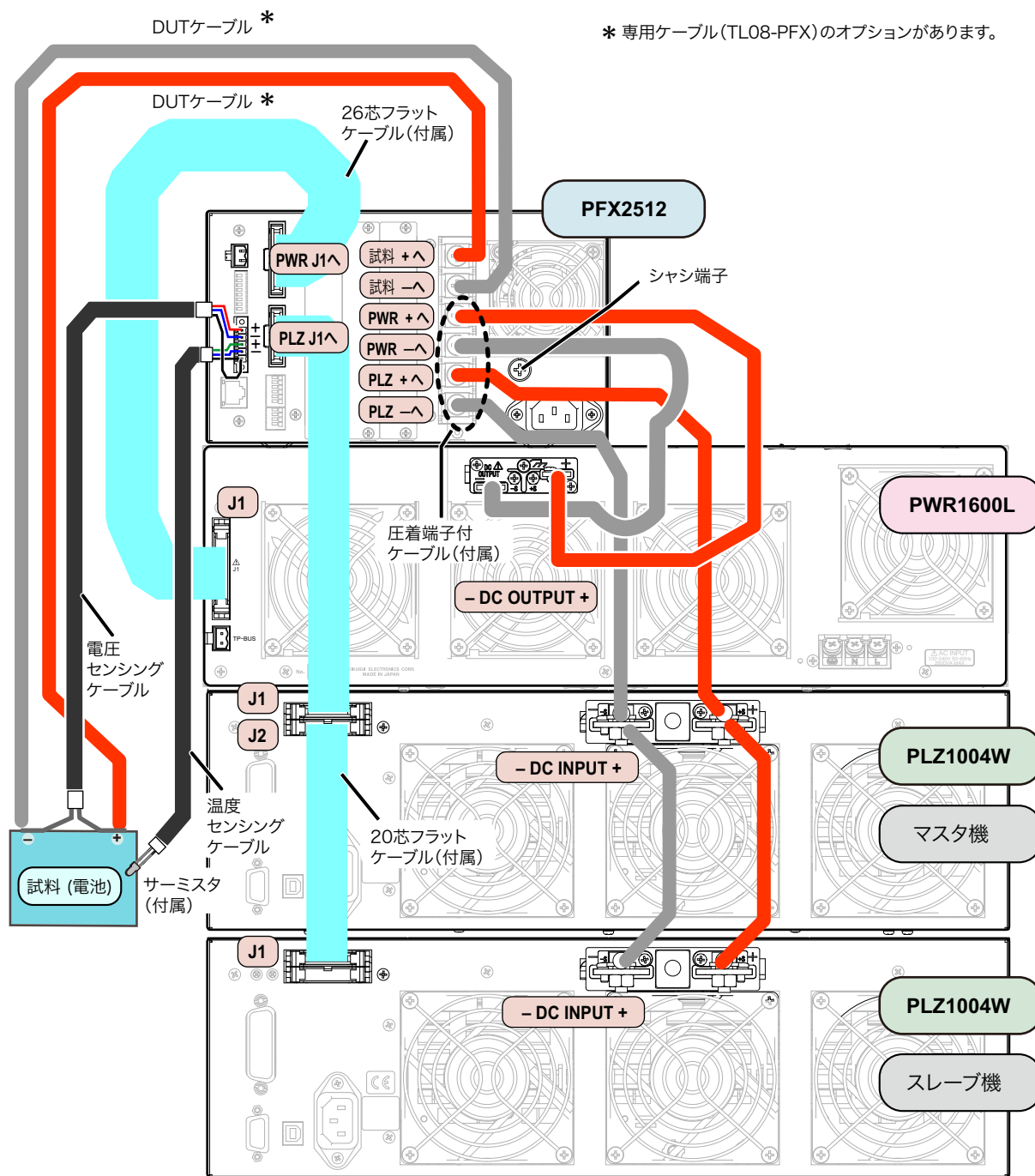
⚠警告

感電の恐れがあります。
各機器間の接続には特に順番はありませんが、試料（電池）との接続は必ず最後にして、PFX2512 側から接続してください。

充放電ユニットと試料（電池）の接続例

■ シャシ端子の接続

シャシ端子は、多目的用途で用意された接地端子です。大電流動作時のノイズ低減、誤作動の防止に役立ちます。万一、ケーブル等がシャシに接触する状態が生じても感電事故を防止することができます。より安全に充放電試験をするためにも、シャシ端子の接地をお勧めします。

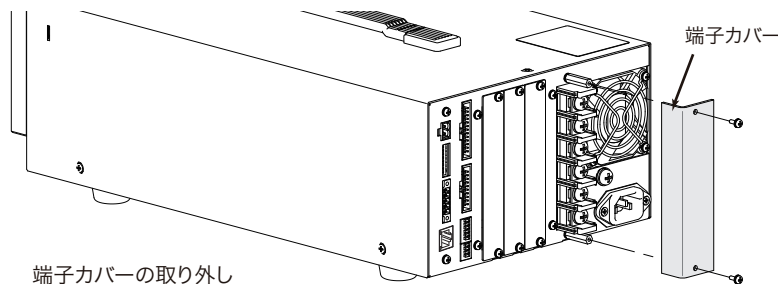
シャシ端子の接地用ケーブルには、充放電試験をするときの最大電流以上を許容するケーブルを使用してください。

充放電システムコントローラ（PFX2512）と直流電源（PWR1600L）と電子負荷装置（PLZ1004W）を 2 台並列に接続する場合の例を以下に示します。並列に接続する電子負荷装置（PLZ1004W）は、本製品（PFX2512）に最も近い位置に接続する機器をマスタ機に設定してください。

電子負荷装置（PLZ1004W）を 2 台並列に接続した充放電ユニットの例

各機器の接続

1 接続するすべての機器の **POWER** スイッチがオフになっていることを確認します。

2 後面パネルの入出力端子台に装着されている端子カバーを外します。

端子カバーの取り外し

参照 p. 27

3 **PFX2512 と直流電源を接続します。**
付属の圧着端子付きケーブルを使用します。

参照 p. 29

4 **PFX2512 と電子負荷装置を接続します。**
付属の圧着端子付きケーブルを使用します。

参照 p. 32

5 **BPChecker3000 を使用する場合には、PFX2512 とパソコンを接続します。**
LAN ケーブルを使用します。

各機器の設定

参照 p. 38

1 **直流電源を設定します。**
保護機能を設定して、外部アナログコントロールへ切り替えます。

参照 p. 39

2 **電子負荷装置を設定します。**
保護機能を設定して、外部アナログコントロールへ切り替えます。

参照 p. 42

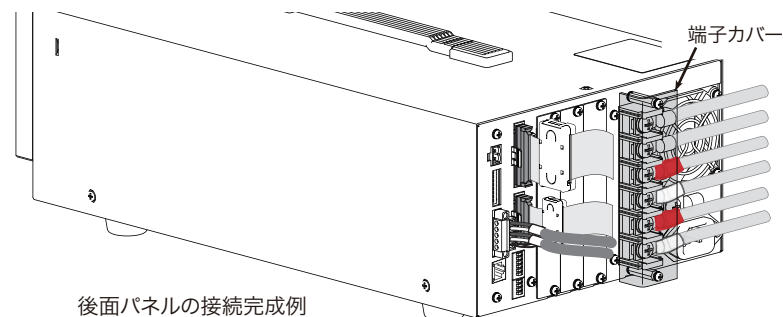
3 **PFX2512 の S1 スイッチを設定します。**

試料（電池）の接続

参照 p. 44

1 **PFX2512 と試料（電池）を接続します。**
DUT ケーブル、電圧センシングケーブル、温度センシングケーブルを使用します。

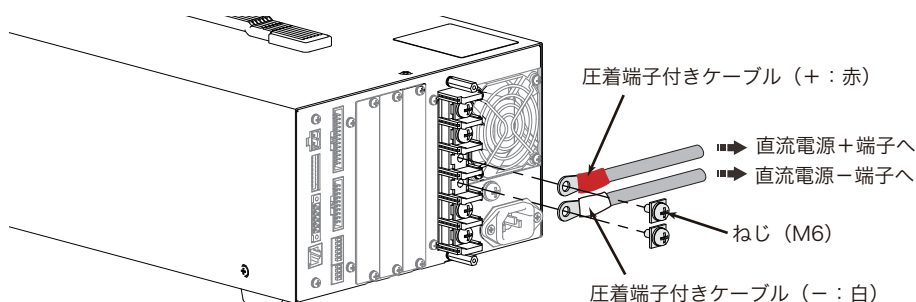
2 **すべての機器間の接続が終了したら、入出力端子台に端子カバーを装着します。**
ケーブル類の引き出し方向に合わせて、端子カバーを取り付けてください。

後面パネルの接続完成例

直流電源と接続する

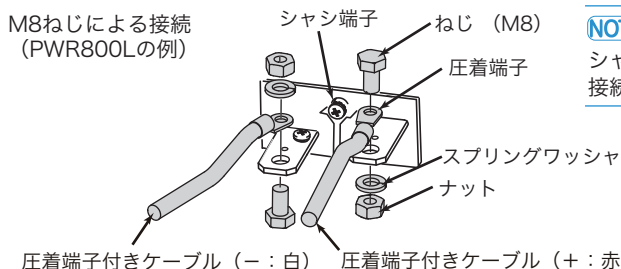
圧着端子付きケーブルと 26 芯フラットケーブルを使用して、PFX2512 と直流電源を接続します。
当社製直流安定化電源 PWR800L を例に説明します。

圧着端子付きケーブルを接続する

1 **接続するすべての機器の POWER スイッチがオフになっていることを確認します。**

2 **PFX2512 の入出力端子台の DC PS ＋と DC PS －端子に圧着端子付きケーブルを接続します。赤色のキャップの付いた M6 の圧着端子を DC PS ＋端子へ、白色のキャップの付いた M6 の圧着端子を DC PS －端子へ接続します。**
ケーブルはできるだけ水平に引き出すようにして、ねじで固定します。

3 **直流電源の出力端子にシャシ接続線が接続されている場合には、外してください。**
直流電源の出力はフローティングで使用します。

4 **圧着端子付きケーブルの反対側を、直流電源の後面出力端子に接続します。赤色のキャップの付いた M8 の圧着端子を DC OUTPUT ＋端子へ、白色のキャップの付いた M8 の圧着端子を DC OUTPUT －端子へ接続します。**
ねじの向きは図にしたがってください。正しく取り付けないと、OUTPUT 端子カバーの取り付けができないことがあります。

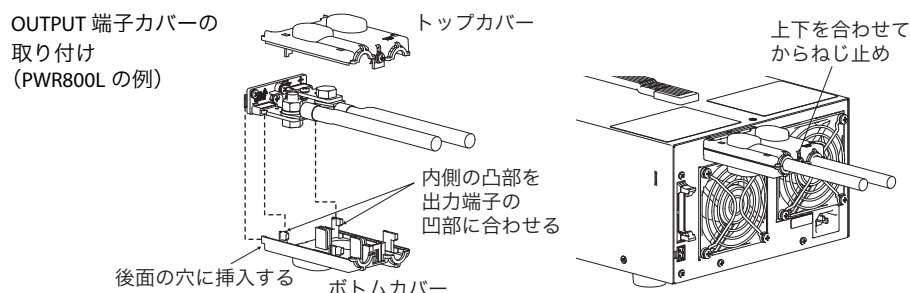
Memo
短絡事故防止のため、本システムは完全フローティングで動作可能です。

NOTE
シャシ端子にシャシ接続線は接続しないでください。

取説 PWR シリーズ
PAS シリーズ

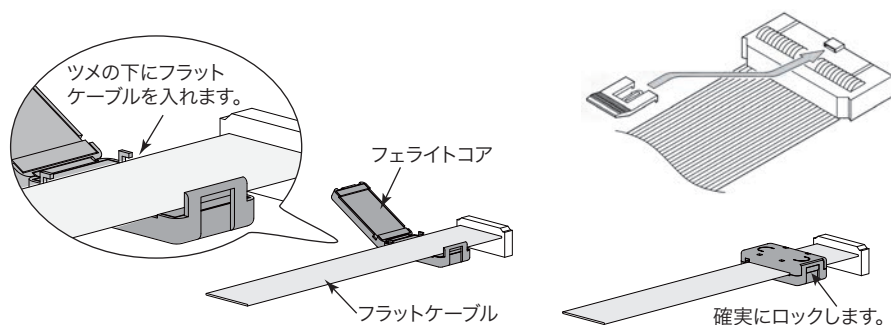
5 **直流電源の出力端子にOUTPUT端子カバーを取り付けます。出力端子の左上にある穴に、ボトムカバーのツメを差し込みます。**

6 **出力端子の横にあるボトムカバーのツメを合わせます。**

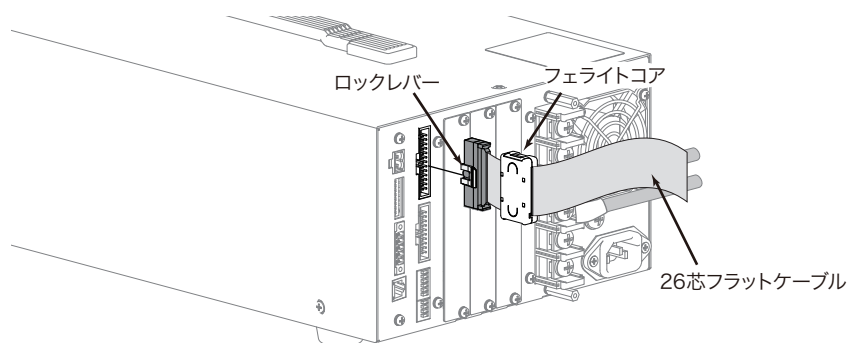
7 **付属のねじで固定します。**

ねじに緩みがないことを確認してください。

フラットケーブルを接続する

1 **付属の26芯フラットケーブルに付属のロックレバーとフェライトコアを取り付けます。**

ロックレバーを取り付けないと、コネクタが抜け落ちることがあります。

2 **接続するすべての機器の POWER スイッチがオフになっていることを確認します。**

3 **PFX2512のDC POWER SUPPLYコネクタに、26芯フラットケーブルを挿入します。**

ロックレバーを使用して、確実に挿入します。抜け落ちないことを確認します。

4 **26 芯フラットケーブルの反対側を、直流電源の J1 コネクタに挿入します。**

ロックレバーを使用して、確実に挿入します。抜け落ちないことを確認します。

電子負荷装置と接続する

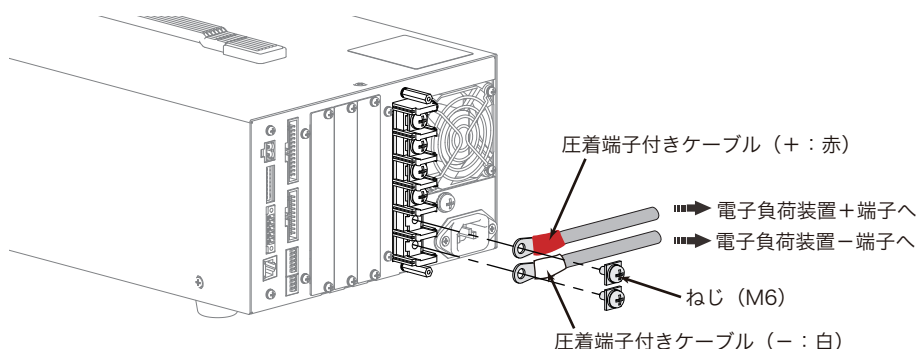
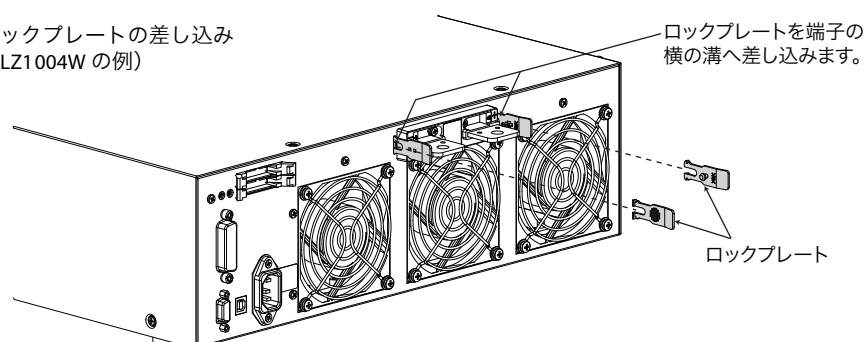
圧着端子付きケーブルと 20 芯フラットケーブルを使用して、PFX2512 と電子負荷装置を接続します。

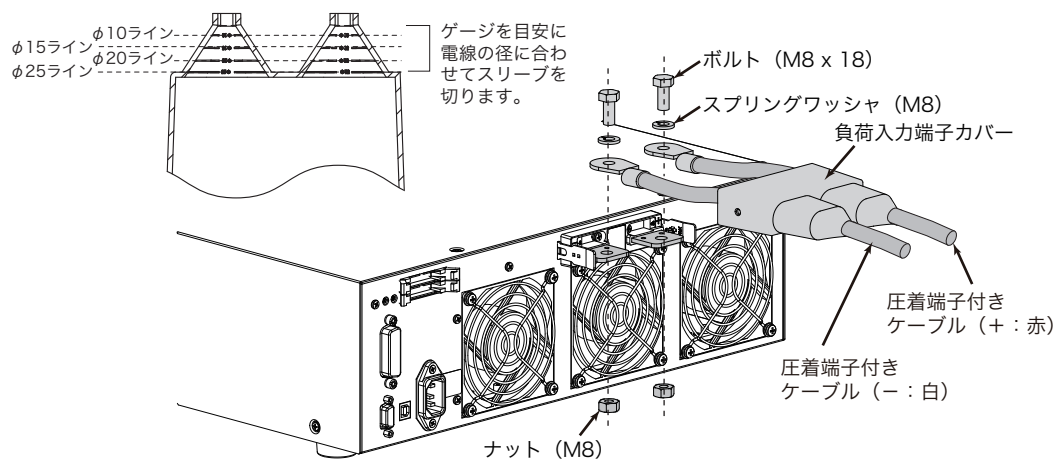
当社製電子負荷装置 PLZ1004W を例に説明します。

圧着端子付きケーブルを接続する

1 **接続するすべての機器の POWER スイッチがオフになっていることを確認します。**

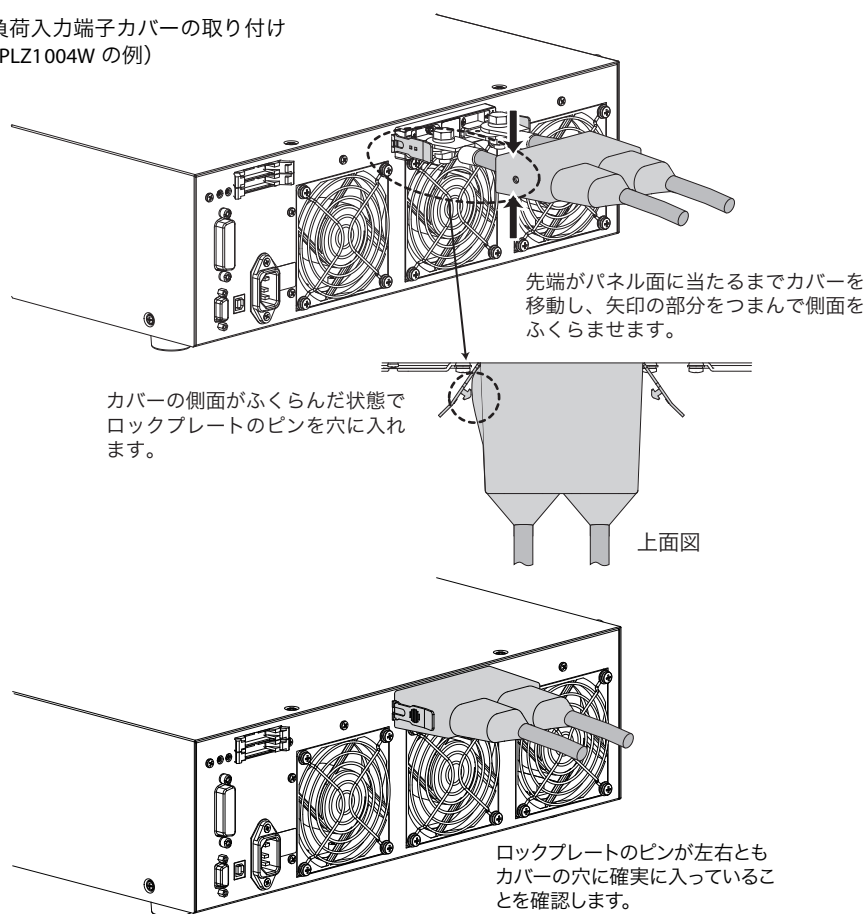
2 **PFX2512 の入出力端子台の DC EL ＋と DC EL －端子に圧着端子付きケーブルを接続します。赤色のキャップの付いた M6 の圧着端子を DC EL ＋端子へ、白色のキャップの付いた M6 の圧着端子を DC EL －端子へ接続します。**

ケーブルはできるだけ水平に引き出すようにして、ねじで固定します。

3 **PLZ-4W シリーズの後面負荷入力端子の左右に、PLZ-4W シリーズに付属のロックプレートを差し込みます。**

4 **PLZ-4W シリーズに付属の負荷入力端子カバーに圧着端子付きケーブルの反対側を通します。**

負荷入力端子カバーのスリーブを圧着端子付きケーブルの径に合わせてカットしてください。

負荷入力端子カバーの使用（PLZ1004W の例）

5 **圧着端子付きケーブルの反対側を、PLZ-4W シリーズの後面負荷入力端子に接続します。赤色のキャップの付いた M8 の圧着端子を DC INPUT ＋端子へ、白色のキャップの付いた M8 の圧着端子を DC INPUT －端子へ接続します。**

PLZ-4W シリーズに付属のボルトとナットを使用して取り付けます。入力端子に対して、できるだけ垂直に接続してください。

6 **ロックプレートを使用して、負荷入力用端子カバーを PLZ-4W シリーズの後面パネルへ取り付けます。ロックプレートの内側のピンを、カバー側面の穴へ通して固定します。**

フラットケーブルを接続する

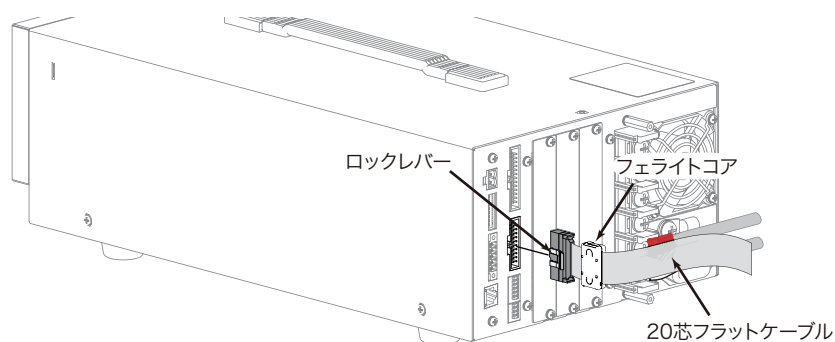
参照 p. 28

1 **付属の20芯フラットケーブルに付属のロックレバーとフェライトコアを取り付けます。**

ロックレバーを取り付けないと、コネクタが抜け落ちることがあります。

2 **接続するすべての機器の POWER スイッチがオフになっていることを確認します。**

3 **PFX2512 の DC ELECTRONIC LOAD コネクタに、20 芯フラットケーブルを挿入します。**

ロックレバーを使用して、確実に挿入します。抜け落ちないことを確認します。

4 **20芯フラットケーブルの反対側を、PLZ-4W シリーズのJ1 コネクタに挿入します。**

ロックレバーを使用して、確実に挿入します。抜け落ちないことを確認します。

BPChecker3000 で制御する

BPChecker3000 を使用して充放電システムを制御するには、LAN インターフェースを使用します。PFX2512 とパソコンを接続して IP アドレスを設定します。

PFX2512 とパソコンを接続する方法は、以下の 3 通りがあります。

PFX2512 接続台数	IP アドレス設定	接続に必要な電線／機器	特徴
1 台	固定 IP アドレス	• LAN ケーブル	接続が簡単にできます。
1 台から 7 台	IP アドレス自動取得	• LAN ケーブル • 有線ルータ	複数台の PFX2512 を簡単に接続できます。
	固定 IP アドレス	• LAN ケーブル • スイッチングハブ	指定の IP アドレスを使用する場合やシステムに変更が生じない場合などに有効です。

LAN ケーブルはストレートケーブルでもクロスケーブルでも接続できます。

IP アドレス自動取得で使用する（ルータを介して接続）

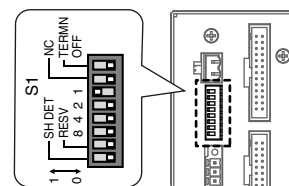
DHCP サーバ機能を搭載したルータを介して接続すると、自動的に IP アドレスが割り当てられます。

■ 推奨ルータ

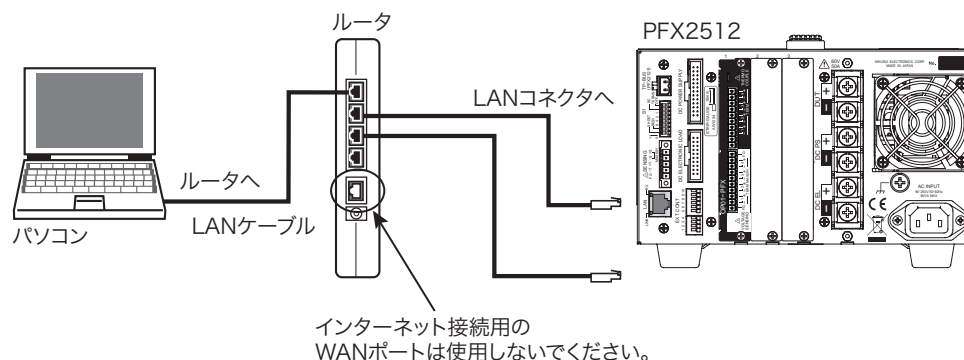
型名	メーカー	ポート数	備考
BBR-4MG	（株）バッファロー	4	100BASE-TX
NP-BBRL	（株）アイ・オー・データ機器	4	100BASE-TX

チャンネル番号の設定

PFX2512 のチャンネル番号を設定します。
重ならなければ 1 ～ 7 の範囲で設定できます。

接続をする前に、設定してください。

チャンネル番号「1」で使用の例

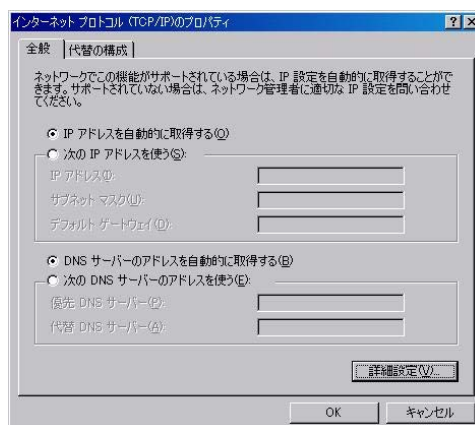
接続

標準の LAN ケーブルで、ルータに接続します。

パソコンの設定（IP アドレス）

1 **[Windows XP]**「スタート」メニュー＞「コントロールパネル」＞「ネットワーク接続」を選択します。
[Windows 7]「スタート」メニュー＞「コントロールパネル」＞「ネットワークとインターネット」の「ネットワークの状態とタスクの表示」を選択します。

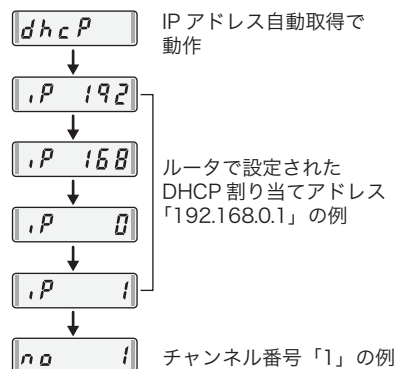
2 「ローカルエリア接続」のプロパティを選択します。

3 **[Windows XP]**「インターネットプロトコル（TCP/IP）」を選択して、「プロパティ」ボタンをクリックします。
[Windows 7]「インターネットプロトコル 4（TCP/IPv4）」を選択して、「プロパティ」ボタンをクリックします。

4 「IP アドレスを自動的に取得する」をチェックします。

接続の確認

Memo
最初にルータの電源をオンにしないと、IP アドレスが自動取得されない場合があります。

1 **ルータ → パソコン → PFX2512 の順番で電源をオンします。**
PFX2512 の表示部が電圧表示になります。

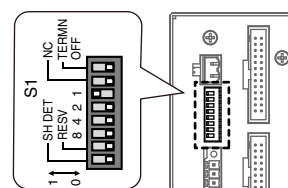
2 **SELECT キーで ADDRESS 表示にします。**
表示部に [dhcp] → [DHCP 割り当てアドレス] → [チャンネル番号] の順番で表示されます。SELECT キーで表示を切り替えるまで、繰り返し表示されます。

以上の順番で表示されれば、接続完了です。
正しく表示されない場合には、ルータが以下の内容に設定されているか確認してください。

DHCP サーバ機能	有効

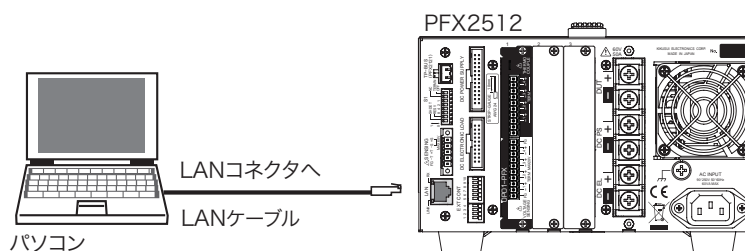
固定 IP アドレスを使用する（直接、またはスイッチングハブを介して接続）

IP アドレスがあらかじめ定まっているときなど固定で接続する場合には、直接接続する方法（1 台のみ）とスイッチングハブを介して接続する方法（複数台）があります。

チャンネル番号の設定

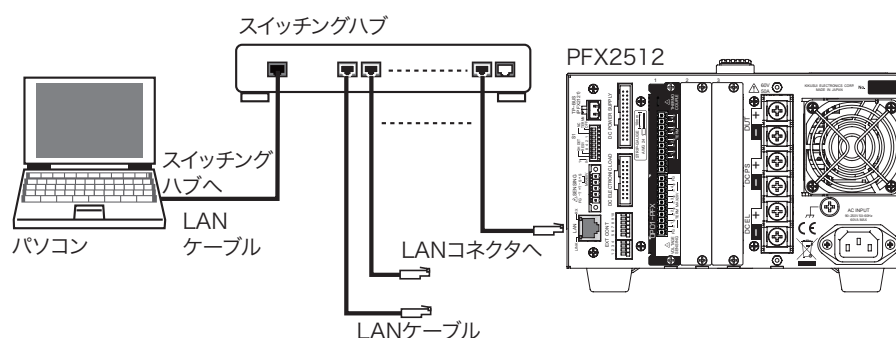
PFX2512 のチャンネル番号を設定します。
重ならなければ 1 ～ 15 の範囲で設定できます。
接続をする前に、設定してください。

チャンネル番号「1」で使用の例

パソコンと直接接続（1 台のみを使用）

1 台のみで使用する場合には、LAN ケーブルで、パソコンと直接接続します。

スイッチングハブを介して接続（複数台を使用）

複数台で使用する場合には、スイッチングハブを介して LAN ケーブルで接続します。

■ 推奨スイッチングハブ

型名	メーカー	ポート数	備考
LSW3-TX-5NP/ WH	（株）バッファロー	5	電源内蔵タイプ マグネット取り付け
ETX2-SH16N	（株）アイ・オー・データ機器	16	電源内蔵タイプ、金属きょう体 19 インチラックマウント対応

パソコンの設定（IP アドレス）

PFX2512 の IP アドレスの範囲に合わせて、使用するパソコンの IP アドレスとサブネットマスクを設定する必要があります。パソコンの IP アドレスとサブネットマスクが正しく設定されていないと、PFX2512 を接続できません。

PFX2512 の IP アドレスは、工場出荷時に 192.168.1.101 ～ 192.168.1.107（PFX2512 のチャンネル番号の設定によって変わります。）が割り当てられています。

1 **[Windows XP]「スタート」メニュー＞「コントロールパネル」＞「ネットワーク接続」を選択します。**
[Windows 7]「スタート」メニュー＞「コントロールパネル」＞「ネットワークとインターネット」の「ネットワークの状態とタスクの表示」を選択します。

2 **「ローカルエリア接続」のプロパティを選択します。**

3 **[Windows XP]「インターネットプロトコル（TCP/IP）」を選択して、「プロパティ」ボタンをクリックします。**
[Windows 7]「インターネットプロトコル 4（TCP/IPv4）」を選択して、「プロパティ」ボタンをクリックします。

4 **「次の IP アドレスを使う」をチェックします。**

5 **IP アドレスとサブネットマスクを入力します。**
工場出荷時の IP アドレスの PFX2512 に接続する場合には、パソコンの IP アドレスを 192.168.1.10 とサブネットマスクを 255.255.255.0 に設定します。

IP アドレス：192.168.1.10
サブネットマスク：255.255.255.0
の例

PFX2512 と IP アドレスの設定

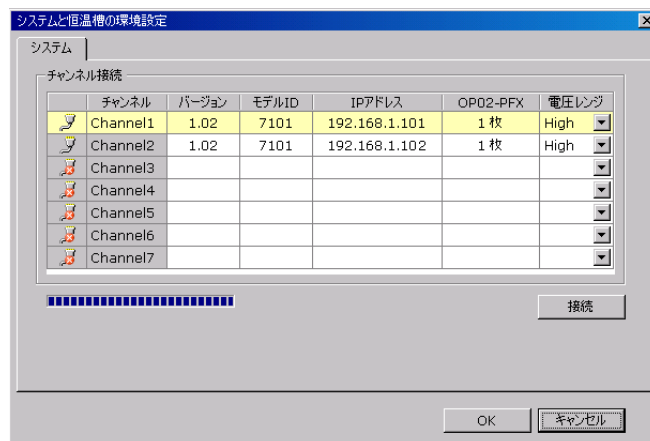
BPChecker3000 に収録されている Io Config を使用して、PFX2512 の IP アドレスを設定します。

設定方法の詳細については、Help Io Config を参照してください。

1 **スイッチングハブ→パソコン→ PFX2512 の順番で電源をオンにします。**

2 **Io Config を起動します。**

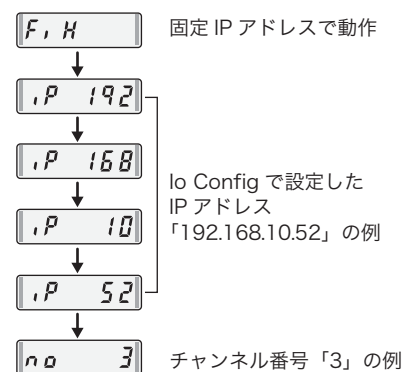
3 **チャンネル選択の検索ボタンを押して、すべての PFX2512 が正しく表示されているか確認します。**

正しく表示されない場合には、正しく接続されていないか、チャンネル番号が重なっている可能性があります。

4 **IP アドレスを設定します。**

他の機器の IP アドレスと重ならないように設定します。
接続したすべての PFX2512 の IP アドレスを設定します。

接続の確認（スイッチングハブを介して接続した場合）

1 **スイッチングハブ → パソコン → PFX2512 の順番で電源をオンします。**
PFX2512 の表示部が電圧表示になります。

2 **SELECT キーで ADDRESS 表示にします。**
表示部に [Fix] → [Io Config で設定したアドレス] → [チャンネル番号] の順番で表示されます。
SELECT キーで表示を切り替えるまで、繰り返し表示されます。

以上の順番で表示されれば、接続完了です。

直流電源を設定する

試料（電池）や接続した機器を保護するために、直流電源の保護機能を設定します。
PFX2512 から制御するために、外部アナログコントロールを設定します。

取説 PWR シリーズ
PAS シリーズ

設定が終了したら、ロック機能を設定することをお勧めします。誤操作で設定を変更してしまうことを防止します。

1 **PWR シリーズは、工場出荷時の設定に戻します。SHIFT スイッチを押しながら POWER スイッチをオンにします。**

保存しているメモリーの内容もクリアされます。

PAS シリーズは、工場出荷時の設定に戻せません。手順 2 から設定してください。

2 **保護機能を設定します。**

工場出荷時の設定ならば、保護機能を設定する必要はありません。

3 **外部アナログコントロールを設定します。**

4 **直流電源のLOCKスイッチを押すと、LOCKスイッチが点灯してパネルロック状態になります。**

もう一度、LOCK スイッチを押すとパネルロックを解除できます。

NOTE

- パネルロック状態の場合でも、出力オン／オフ操作はロックしません。充放電試験中に出力オン／オフ操作をするとアラームになり、試験を中止します。注意してください。
- 接続による機器間の調整作業は不要です。

保護機能を設定する

直流電源が工場出荷時の設定ならば、保護機能を設定する必要はありません。
特に安全性が重視される試料（電池）のときや、危険を伴う充放電試験では、下記の保護機能を設定することで、より安全性を高めることができます。

機種名	過電圧保護（OVP）	過電流保護（OCP）
PWR シリーズ	充電最大電圧の 110 % に設定	充電最大電流の 105 % に設定
PAS シリーズ	充電最大電圧の 110 % に設定	充電最大電流の 110 % に設定

参照 p. 54

充放電試験中に直流電源の OVP や OCP が作動した場合には、PFX2512 によって PS/B アラームになり出力をオフします。直流電源の POWER スイッチを一度オフにして、アラームの発生原因を取り除いてください。直流電源のアラームを解除した後に、直流電源の POWER スイッチをオンにして、アプリケーションソフト BPChecker3000 からアラームを解除します。

設定方法の詳細、保護機能が作動したときのアラームやアラームの解除については、「直流安定化電源 PWR シリーズ取扱説明書」、または「直流安定化電源 PAS シリーズ取扱説明書」の「基本操作」を参照してください。

外部アナログコントロールを設定する

コンフィグ（CONFIG）設定で、外部アナログコントロールに関する項目を以下の内容に設定します。

機種名	CV コントロールソース設定	CC コントロールソース設定	出力オン／オフの外部コントロール論理設定
PWR シリーズ	外部電圧コントロール（C-1:1）	外部電圧コントロール（C-2:1）	LOW で出力をオン（C-6:1）
PAS シリーズ	外部電圧コントロール（DIGIT A:1）	外部電圧コントロール（DIGIT B:1）	LOW で出力をオン（DIGIT F:1）

設定方法の詳細については、「直流安定化電源 PWR シリーズ取扱説明書」、または「直流安定化電源 PAS シリーズ取扱説明書」の「基本操作」を参照してください。

電子負荷装置を設定する

試料（電池）や接続した機器を保護するために、電子負荷装置の保護機能を設定します。
電子負荷装置を並列接続して使用する場合には、マスタ機とスレーブ機を指定します。
PFX2512 から制御するために、外部アナログコントロールを設定します。

取説 PLZ-4W シリーズ

設定が終了したら、ロック機能を設定することをお勧めします。誤操作で設定を変更してしまうことを防止します。

1 **PLZ-4W シリーズを、工場出荷時の設定に戻します。ENTER キーを押しながら POWER スイッチをオンにします。**
保存しているメモリーの内容もクリアされます。

2 **保護機能を設定します。**
工場出荷時の設定ならば、保護機能を設定する必要はありません。

3 **PLZ-4W シリーズを並列に接続（放電最大電力 2 kW）して使用する場合には、マスタ機とスレーブ機を指定します。**

4 **外部アナログコントロールを設定します。**

5 **スルーレートを設定します。**

6 **PLZ-4W シリーズの LOCK（SHIFT+LOCAL）キーを押すと、ディスプレイに鍵アイコンが表示されてパネルロック状態になります。**
もう一度、LOCK（SHIFT+LOCAL）キーを押すとパネルロックを解除できます。ピッと確認音が鳴るまで数秒間押し続けてください。鍵アイコンが消えて、ロック状態が解除されます。

NOTE
- パネルロック状態の場合でも、出力オン／オフ操作はロックしません。充放電試験中に出力オン／オフ操作をすると試験データ破損の原因になります。注意してください。
- 接続による機器間の調整作業は不要です。

保護機能を設定する

PLZ-4W シリーズが工場出荷時の設定ならば、保護機能を設定する必要はありません。

特に安全性を重視される試料（電池）のときや、危険を伴う充放電試験では、下記の保護機能を設定することで、安全性を高めることができます。

- 過電流保護（OCP）：放電最大電流の 105 % に設定

参照 p. 54

充放電試験中に PLZ-4W シリーズの OCP や、その他のアラームが作動した場合には、PFX2512 によって CD/B アラームになりロードオフします。PLZ-4W シリーズの ENTER キーを押してから、アラームの発生原因を取り除いてください。PLZ-4W シリーズのアラームを解除した後に、アプリケーションソフト BPChecker3000 からアラームを解除します。

設定方法の詳細、保護機能が作動したときのアラームやアラームの解除については、「電子負荷装置 PLZ-4W シリーズ取扱説明書」の「基本操作」を参照してください。

並列接続時のマスタ機／スレーブ機を指定する

1 **メニュー設定で、並列接続に関する項目を以下の内容に設定します。**

- マスタ機　Menu > Configuration > Master/Slave > Operation：Master
- スレーブ機　Menu > Configuration > Master/Slave > Operation：Slave

2 **マスタ機に設定した機器には、並列接続する台数を設定します。**

- 2 台　Menu > Configuration > Master/Slave > Parallel：2

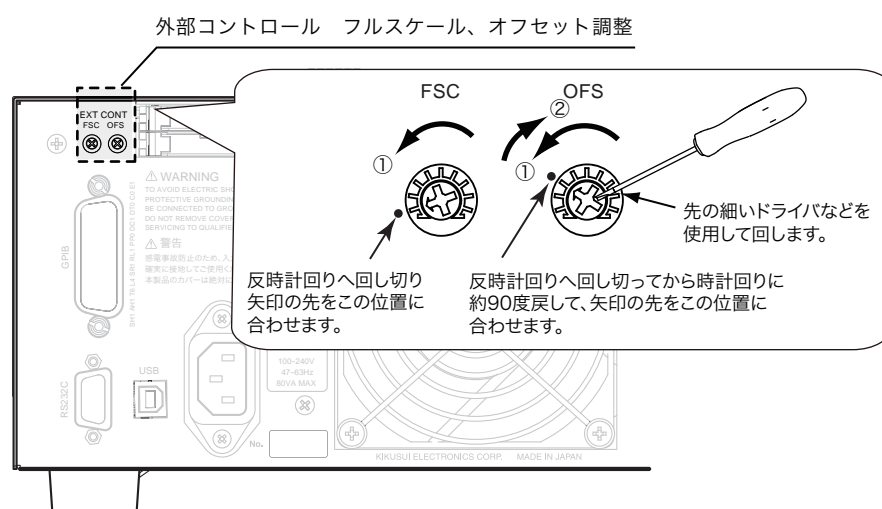
設定方法の詳細については、「電子負荷装置 PLZ-4W シリーズ」取扱説明書の「基本操作」、「応用操作」を参照してください。

外部アナログコントロールを設定する

1 **メニュー設定で、外部アナログコントロールに関する項目を以下の内容に設定します。**

- レスポンス　Menu > Setup > Response：1/2
- 外部電圧コントロール　Menu > Configuration > External > Control：V
- ロードオン／オフの論理設定　Menu > Configuration > External > LoadOn IN：LOW

2 **後面パネルの EXT CONT を設定します。FSC 調整は反時計回りに回し切り、OFS 調整は反時計回りに回し切ってから、時計回りに約 90 度戻します。**

外部コントロールソース（電圧または抵抗）の入力値に対して、フルスケールとオフセットを調整します。

設定方法の詳細については、「電子負荷装置 PLZ-4W シリーズ取扱説明書」の「基本操作」、「応用操作」を参照してください。

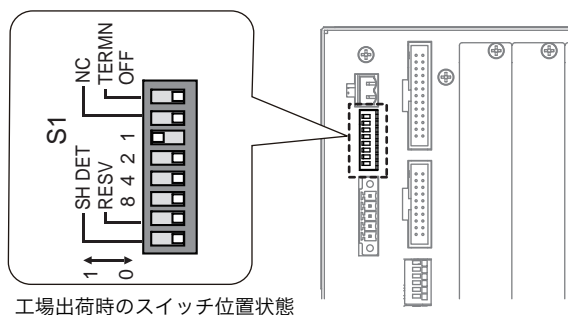
スルーレートを設定する

前面パネルの SLEW RATE キーを押してからロータリノブを回して、スルーレート値を 16.000 A/μs（最大）に設定します。

ロータリノブを押すと、粗調整と微調整を切り替えることができます。

PFX2512 を設定する

後面パネルの S1 スイッチで、以下の設定を変更できます。設定を変更した場合には、PFX2512 の電源を再投入してください。

- チャンネル番号
- 感震センサ

工場出荷時のスイッチ位置状態

信号名	論理	備考	工場出荷時
TERMN OFF [*1]	未使用	常に 0 を設定	0
NC	未使用	常に 0 を設定	0
1	チャンネル番号（1 ～ 7）を設定 0 は設定不可		1
2			0
4			0
8			0
RESV	未使用	常に 0 を設定	0
SH DET	0：感震センサ OFF 1：感震センサ ON		0

*1. PFX2512 では TP-BUS コネクタに接続しません。

チャンネル番号を設定する

PFX2512 には、チャンネル番号と呼ばれる固有のアドレスを割り当てます。充放電ユニット毎に設定します。

有効なチャンネル番号	1 から 7

感震センサを設定する

感震センサを内蔵しています。

感震センサの感度は固定です。感震センサがオンの場合には、充放電試験中に大きな揺れ（震度 5 以上）や衝撃を感知すると、SHOCK DETECT アラームが作動して出力をオフします。

感震センサ作動後のアラームを解除するには、アプリケーションソフト BPChecker3000 からアラーム解除を実行します。

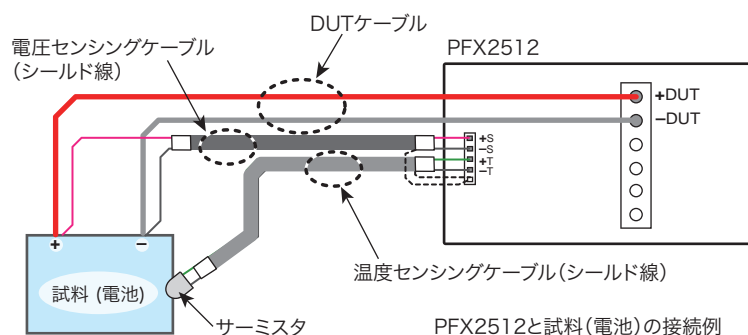
SH DET スイッチ	感震センサ
0	オフ（工場出荷時）
1	オン

NOTE

- 感震センサは単発的な衝撃（ぶつかったなど）には反応しないよう考慮されていますが、地震以外の振動、衝撃でもセンサが作動し、試験が中断される可能性があります。感震センサをオン（1 側）に設定する場合には注意してください。
- 感震センサをオン（1 側）に設定する場合には、可能な限り水平に設置して振動等が発生しない場所を選んでください。設置が不適切だと SHOCK DETECT アラームが作動して、試験が実行できないことがあります。

試料（電池）接続の準備をする

PFX2512 には、試料（電池）と接続するためのケーブル*1 は付属していません。試料（電池）に合わせて次のケーブルを用意してください。

• DUT ケーブル	PFX2512 と試料（電池）間で充放電電流を流すケーブル
• 電圧センシングケーブル	試料（電池）の電極電圧のセンシングに使用するケーブル
• 温度センシングケーブル	試料（電池）の温度のセンシングに使用するケーブル

PFX2512と試料(電池)の接続例

接続に必要な電線および工具

電線	DUT ケーブル（撚線）	「電線の公称断面積と許容電流（参考）」の表参照（p. 45）
	センシングケーブル	0.20 mm² (AWG24) ～ 0.52 mm² (AWG20)、シールド線
マイナスドライバ		軸径：φ3、先端幅：2.6 mm
ワイヤーストリッパ		上記の電線に適合するもの

*1. PFX2512 と試料（電池）を接続するための専用負荷ケーブル（TL08-PFX）のオプションがあります。（参照 p. 20）

DUT ケーブルを作成する

1 下表に従ってケーブルを選定します。

2 ケーブルの **PFX2512** 側に **M6** の圧着端子を取り付けます。

⚠注意 試料を恒温層の使用などで高温下にさらす場合は、DUT ケーブルの許容温度に注意してください。DUT ケーブルなどの耐熱温度が不足していると、絶縁不良や接触抵抗の増大などで試料に危険な状態が発生します。

NOTE
- ケーブルの長さは、最大 5 m まで延長することができます。それ以上の長さでは定電流制御が不安定になったり、正確な容量測定に影響することあります。
- 誤配線を防止するために、圧着端子の色またはケーブルの色を変えて＋極と－極を容易に区別できるようにしてください。

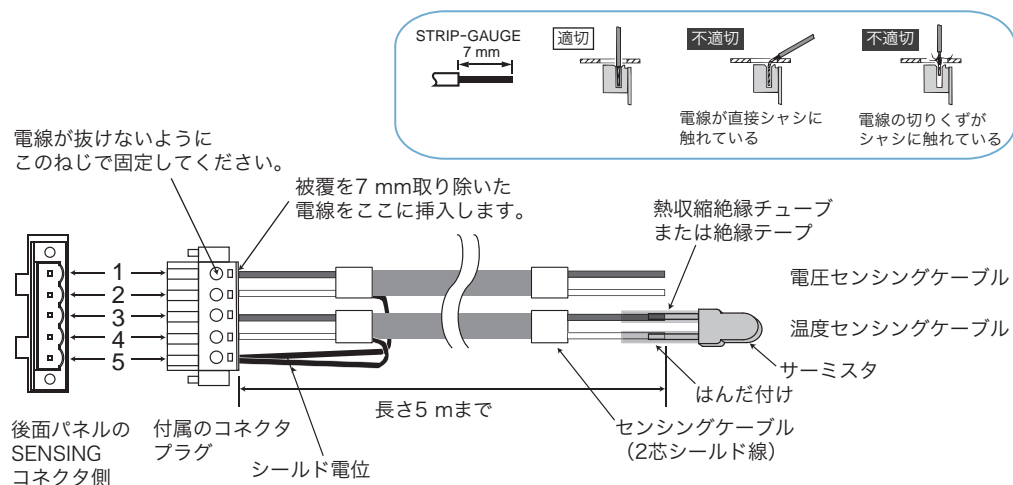
■ 電線の公称断面積と許容電流（参考）

公称断面積 [mm²]	AWG	（参考断面積） [mm²]	許容電流*1 [A](Ta = 30 ℃)	当社推奨電流 [A]
2	14	(2.08)	27	10
3.5	12	(3.31)	37	-
5.5	10	(5.26)	49	20
8	8	(8.37)	61	30
14	6	(13.3)	88	50
22	4	(21.15)	115	80
30	2	(33.62)	139	-
38	1	(42.41)	162	100
50	1/0	(53.49)	190	-
60	2/0	(67.43)	217	-
80	3/0	(85.01)	257	200
100	4/0	(107.2)	298	-
125	-	-	344	-
150	-	-	395	300
200	-	-	469	-

*1. 電気設備技術基準　第 172 条（省令第 57 条）「低圧屋内配線の許容電流」より

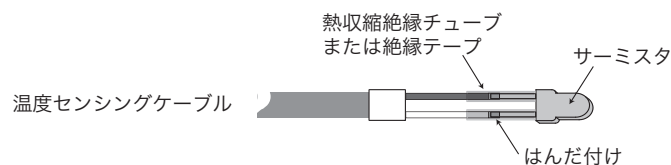
センシングケーブルを作成する

ピン番号	記号	説明
1	＋S	プラスの電圧端子。試料（電池）の＋端子に接続します。
2	－S	マイナスの電圧端子。試料（電池）の－端子に接続します。
3	＋T	温度測定端子。付属のサーミスタを接続します。
4	－T	温度測定端子。付属のサーミスタを接続します。
5	FG	シールドの接地端子。PFX2512 のシャシに接続されています。シールド電位は試料（電池）のどこにも接続しないでください。

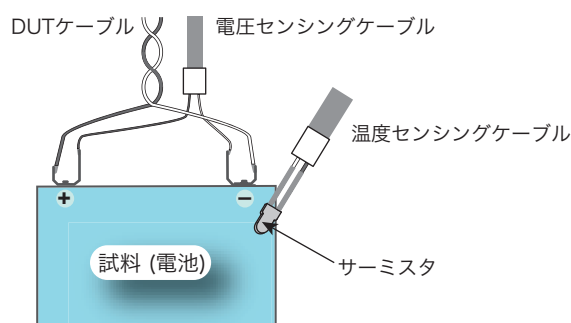
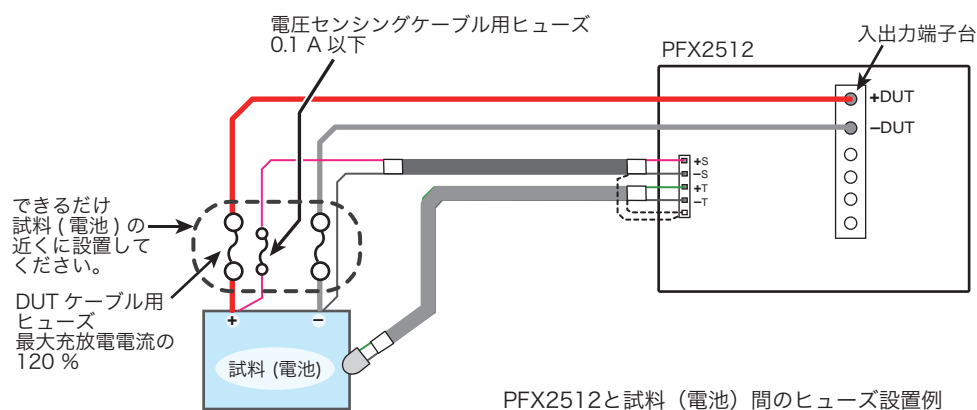
1 **AWG 24 ～ 20（0.20 mm^2 ～ 0.52 mm^2）の電線を使って次のようなケーブルアセンブリを作成します。**

2 **温度センシングケーブルの先端にサーミスタのリードをはんだ付けします。**

付属のサーミスタのはんだ付け時間は、リードの根本から 5 mm 以上離れた位置に、はんだごて（50 W）、温度 340 ℃のとき 7 秒以下を目安としてください。

サーミスタには極性はありません。

サーミスタのリード部分は必ず熱収縮絶縁チューブなどを使って絶縁してください。

試料（電池）を接続する

⚠警告 感電の恐れがあります。
- **各機器間の接続には特に順番はありませんが、試料（電池）との接続は必ず最後にして、PFX2512 側から接続してください。**
- **PFX2512 と試料（電池）の間にヒューズを設置する場合には、必ず POWER スイッチをオフにして、電源コードをコンセントから抜いてください。**

⚠注意 電圧センシングケーブルは、必ず配線してください。
未接続では正常動作しません。また、必ず電池の端子直近で接続してください。電圧センシングケーブルを接続しないで充放電試験をした場合には、試料（電池）を破損する可能性があり、大変危険です。

PFX2512 と試料（電池）をより安全に接続するために、また DUT ケーブルや電圧センシングケーブルの短絡事故を防止するために、PFX2512 と試料（電池）の間にヒューズを設けることをお勧めします。ヒューズは、可能な限り試料（電池）の端子部近くに設置してください。

PFX2512と試料（電池）間のヒューズ設置例

- DUT ケーブル用ヒューズ定格　　最大充放電電流の 120 %
- 電圧センシングケーブル用ヒューズ定格　　0.1 A 以下

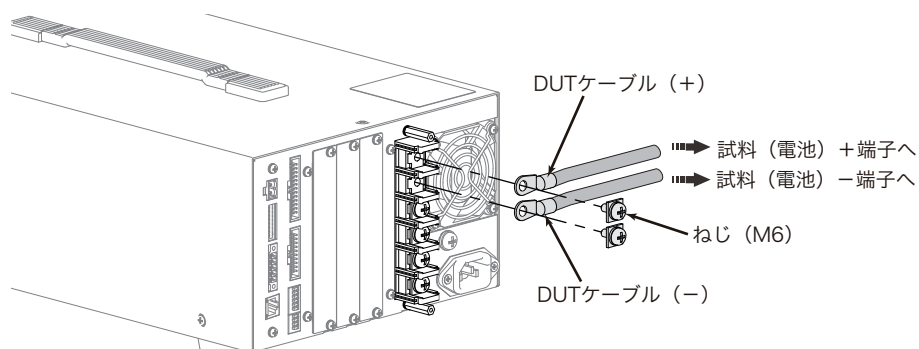
⚠注意
- ヒューズは溶断時に破裂・発火の恐れがあります。必ずカバーで覆ってください。
- DC 用で十分な遮断容量のヒューズを選定してください。

DUT ケーブルを接続する

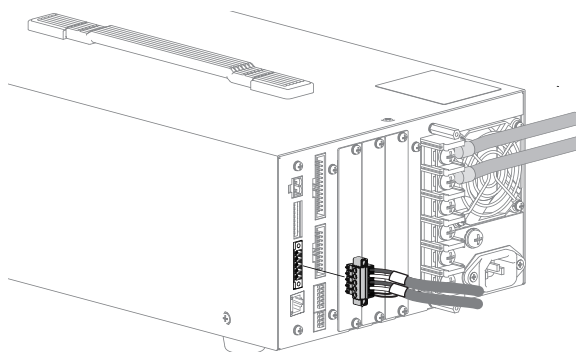
1 **PFX2512 が待機状態（STANDBY）であることを確認します。**

POWER スイッチがオンの状態でも、DUT ケーブルとセンシングコネクタは脱着できます。ただし、必ず充放電試験を実行していない待機状態（STANDBY）で脱着してください。

2 **PFX2512 の入出力端子台の DUT ＋と DUT －端子に DUT ケーブルを接続します。**

ケーブルを作成するときに決めた色に従って配線してください。
ケーブルはできるだけ水平に引き出すようにして、ねじで固定します。

3 **DUT ケーブルの反対側を試料（電池）に接続します。**

センシングケーブルを接続する

1 **PFX2512 の SENSING コネクタにアセンブリしたセンシングコネクタを挿入します。**

2 **電圧センシングケーブルとサーミスタをそれぞれ試料（電池）に接続、または固定します。**

3

操作方法

この章では、電源の投入、パネルの操作方法、外部コントロール／モニタの概要、保護機能、アラーム、およびモデル ID の設定と LAN インターフェースについて説明します。

電源をオン／オフにする

システム構成している PFX2512、直流電源、電子負荷装置、そのほかの周辺機器の電源のオンには特に順序はありません。また、電源のオフにおいても特に順序はありません。
安全を確認して電源のオン／オフをしてください。

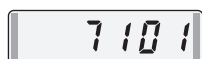
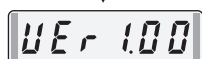
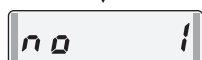
POWER スイッチをオンにする

1 **電源コード、各機器の接続ケーブル類が正しく接続されていることを確認します。**

参照 p. 38 、p. 39

2 **接続している直流電源と電子負荷装置の POWER スイッチをオンにします。**
各機器の保護機能や外部アナログコントロールが正しく設定されていることを確認します。電子負荷装置を並列接続している場合には、マスタ機／スレーブ機を指定します。

3 **PFX2512 前面パネルの POWER スイッチを押してオン（I）にします。**

4 **表示部のファームウェアバージョンを確認します。**
前面パネルの LED が数秒間すべて点灯して、その後 POWER/STANDBY LED だけそのまま点灯になります。
表示部にファームウェアバージョンが数秒間表示された後に、チャンネル番号が数秒間表示されます。チャンネル番号表示後に、電圧値表示になります。
POWER 状態になり、BPChecker3000 からの命令を受信できます。

参照 p. 16

購入後、初めて POWER スイッチをオンにしたときには、工場出荷時の設定で立ち上がります。

参照 p. 54 、p. 95

ALARM/WARNING LED が点灯している場合には、アラーム発生や保護機能の作動などが考えられます。

POWER スイッチをオフにする

⚠注意 故障の原因になります。

- PFX2512 の POWER スイッチのオン、オフは 10 秒以上間隔をあけてください。不必要なオン、オフの繰り返しはしないでください。
- 充放電試験中は、POWER スイッチをオフにしないでください。
- PFX2512 の POWER スイッチをオフにした後は、試料を接続したままにしないでください。長時間接続された状態を続けると、PFX2512 の故障や試料（電池）の放電の原因になることがあります。

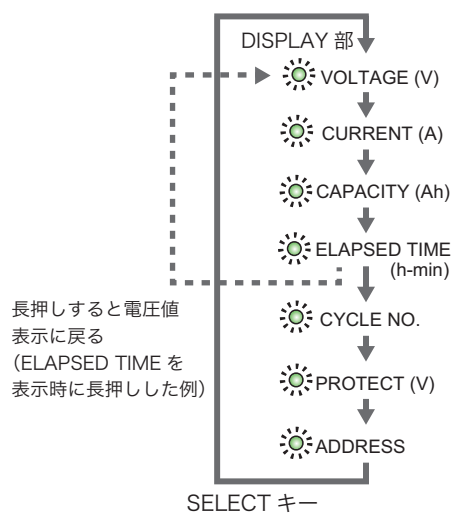
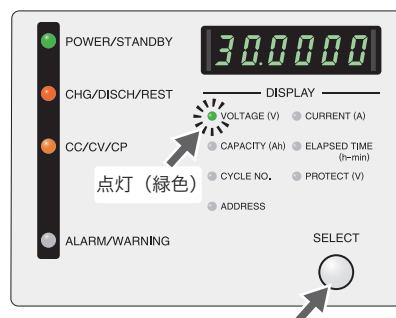
1 **BPChecker3000 にて試験を停止して、試料（電池）に電流が流れていないことを確認します。**

2 **直流電源、電子負荷装置の POWER スイッチをオフにします。**

3 **PFX2512 の POWER スイッチをオフにします。**

ラック組み込みシステムオプション等で、すべての機器を同時にオン／オフすることも可能です。オプションの詳細については、購入先または当社営業所にお問い合わせください。

パネルの操作

前面パネルの SELECT キーで、表示部に表示する値を選択できます。
SELECT キーを押すたびに次のように切り替わります。
電源を再投入すると、電圧値表示に戻ります。

電圧値表示選択の例

SELECT キーを押す度に表示が切り替わり、表示している内容の LED(緑色)が点灯します。どの表示からでも、長押しすると電圧値表示に戻れます。

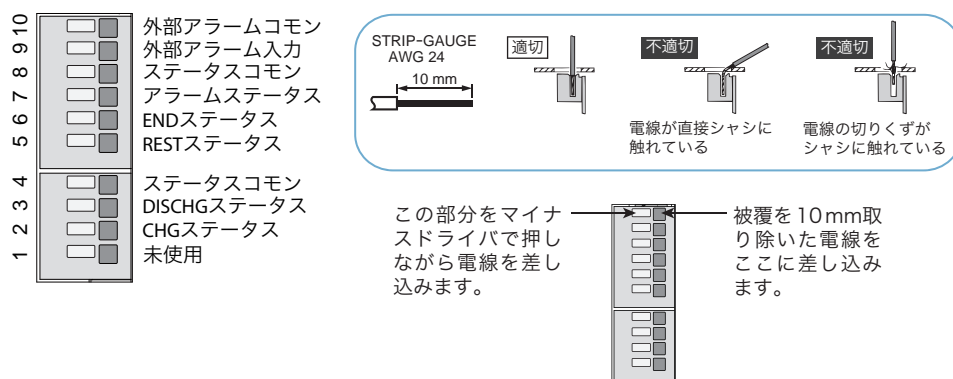
パネル表示	表示内容
VOLTAGE (V)	電圧値
CURRENT (A)	電流値
CAPACITY (Ah)	試料（電池）容量
ELAPSED TIME (s)	実行中のサイクルの経過時間
CYCLE NO.	試験サイクル、予備放電中は表示が点滅
PROTECT (V)	H_OVP/H_UVP の設定電圧値を交互に表示
ADDRESS	LAN インターフェースの接続方法、IP アドレス、チャンネル番号を順番に表示

外部コントロールの概要

前面パネルからの操作以外に後面パネルの EXT CONT 端子台を使用して、下記のコントロールができます。

- 動作状態の外部モニタリング
- 外部接点によるアラーム入力

各信号端子の最大定格は、次のとおりです。

- 最大電圧 : 30 V
- 最大電流（Sink）：8 mA

動作状態の外部モニタリング

外部接点によって、動作状態をモニタするステータス出力があります。各出力はフォトカプラのオープンコレクタ出力で、PFX2512 の内部とは絶縁されています。

ステータス出力のフォトカプラ絶縁回路は、シャーシ、内部回路と 80 Vdc の絶縁耐圧があります。

外部接点によるアラーム入力（ALM IN）

外部接点によって、PFX2512 の出力を遮断します。

アラーム信号を入力するためには、0.5 s 以上接点スイッチを短絡します。

端子番号	信号	説明	回路
10	外部アラームコモン	外部アラーム入力のコモンです。	
9	外部アラーム入力	LOW レベルで試験実行を中止します。*1 5.1 kΩ で +5 V にプルアップされています。	
8	ステータスコモン	ステータス信号のコモンです。*2	
7	アラームステータス	アラーム状態の時に LOW レベルになります。 オープンコレクタ出力	
6	END ステータス	試験終了時に LOW レベルになります。 オープンコレクタ出力	
5	REST ステータス	休止状態の時に LOW レベルになります。 オープンコレクタ出力	
4	ステータスコモン	ステータス信号のコモンです。*2	
3	DISCHG ステータス	放電中に LOW レベルになります。 オープンコレクタ出力	
2	CHG ステータス	充電中に LOW レベルになります。 オープンコレクタ出力	
1	未使用	何も接続しないでください。	NC

*1.　外部アラーム入力コモンとショートすることでPFX2512は外部アラーム状態になり、試験を中止します。
*2.　ステータス信号コモンの 4 番ピン、8 番ピンは同一電位です。

⚠注意　外部アラーム入力、外部アラームコモンは内部回路の電位です。必ず接点スイッチやフォトカプラ出力などの、他の電位と絶縁された回路を接続してください。誤った接続をすると内部回路の故障の原因になります。

保護機能とアラーム

試験中に保護機能が作動、またはアラームが発生すると出力がオフ、または ALARM/WARNING LED が点灯（赤色またはオレンジ色）して試験を中断します。

パソコンが突然停止してしまった場合には、その直前のサイクルの充放電試験を実行しますが、次のサイクルには進まず試験を中断します。試験データは保存されません。

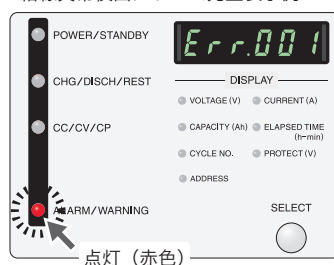
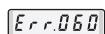
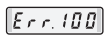
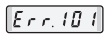
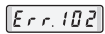
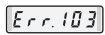
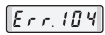
緊急時に備えて、全ての充放電試験を即座に停止する機能があります。

保護機能の設定方法や対処方法、機器やシステムの状態、試験の再実行などの詳細については、BPChecker3000 のヘルプファイルを参照してください。

アラームの発生

Test Condition Editor
Test Executive

取説 PWR シリーズ
PLZ-4W シリーズ

結線異常検出アラーム発生表示例

点灯（赤色）

PFX2512 には以下のような保護機能があります。

アラームを受信した、エラーを検出した、または保護機能が作動した場合には、ALARM/WARNING LED が点灯（赤色）して、前面パネルの表示部にエラー番号を表示します。エラー番号の表示は SELECT キーを押すか、BPChecker3000 からアラーム解除をすると通常表示に戻ります。

S_OVP、S_UVP、S_OCP はディレイ（作動遅延）時間を設定できます。

パネル表示		アラーム要因・説明		動作
Err.001	Err.001	Conn	結線異常検出、試料接続エラー（参照 p. 91）	アラーム LED 点灯
Err.002	Err.002	S_OVP	ソフトウェア過電圧（過充電）保護	アラーム LED 点灯 出力オフ
Err.003	Err.003	S_UVP	ソフトウェア低電圧（過放電）保護	
Err.004	Err.004	S_OCP	ソフトウェア過電流保護	
Err.005	Err.005	OTP	過温度／試料（電池）過温度保護	
Err.006	Err.006	OAH	過充電・過充電容量／過放電容量保護	
Err.007	Err.007	Comm	通信エラー検出、コマンドアラームエラー	アラーム LED 点灯
Err.008	Err.008	AC_OFF	AC ライン異常検出、電源ラインアラーム	アラーム LED 点灯 出力オフ
Err.009	Err.009	H_OVP	ハードウェア過電圧（過充電）保護	
Err.010	Err.010	H_UVP	ハードウェア低電圧（過放電）保護	
Err.011	Err.011	H_OCP	ハードウェア過電流保護	
Err.012	Err.012	OHP	過熱保護	
Err.013	Err.013	Shock_Det.	感震アラーム	
Err.014	Err.014	EXT_ALM	外部トリガアラーム	
Err.050	Err.050	CD/B	PLZ_ALM　電子負荷装置アラーム	
Err.051	Err.051		PLZ_CONT　電子負荷装置のコントロール電圧超過	

パネル表示		アラーム要因・説明			動作
Err.060	Err.060	PS/B	PS_ALM	電源装置アラーム	アラーム LED 点灯 出力オフ
Err.061	Err.061		PS_CONT	電源装置のコントロール電圧超過	
Err.062	Err.062		PS_OFF	電源装置の電源未入力（POWER オフ状態）	
Err.063	Err.063		PS_Init	充電初期電流の未検出アラーム	
Err.100	Err.100	Cell_S_OVP	セルソフトウェア過電圧（過充電）保護		
Err.101	Err.101	Cell_S_UVP	セルソフトウェア低電圧（過放電）保護		
Err.102	Err.102	Cell_BALANCE_V	セルアンバランス電圧検出（参照 p. 92）		
Err.103	Err.103	OP_Comm	オプションボード通信エラー検出		
Err.104	Err.104	Cell_OTP	セル過温度／試料（電池）過温度保護		

200 番台エラー（Err.2xx）を表示した場合には、内部エラーの発生です。
表示されたエラー番号を確認して、当社営業所にお問い合わせください。

3 操作方法

アラームの解除

Test Condition Editor
Test Executive

BPChecker3000 からアラームを解除できます。表示されたエラー番号を確認してアラームの発生原因を取り除いた後、アラーム解除コマンドを送信してください。

アラームの原因をすべて取り除いても、アラームを解除できない場合には、故障の可能性があります。PFX2512 の使用を中止して、購入先、または当社営業所にお問い合わせください。

ウォーニングの発生

ウォーニング発生、電圧値 30 V 表示例

PFX2512 には以下のような警告機能があります。

試験実行時に保護機能が作動する可能性のある場合には、試験実行前（待機状態時）にウォーニングになります。ALARM/WARNING LED が点灯（オレンジ色）します。前面パネルの表示部は、ウォーニングが発生する前の表示と変わりません。

ウォーニング発生時には、試験を開始できません。

パネル表示	ウォーニング要因・説明		動作	設定有無
発生前と変化なし	Idle (SH Detect Warning)	設置が不適切 本体が水平に設置されていない、または振動等が発生している場所に設置 感震センサをオンに設定時のみ作動	ウォーニング LED 点灯 試験条件の入力不可 試験の開始不可	あり 参照 p. 43
	Idle (Protection Warning)	試料（電池）電圧が H_OVP、または H_UVP の作動範囲		なし
	Idle (OHP Warning)	過熱保護（OHP）が作動中 内部回路の温度上昇が継続している状態 （OHP 作動原因が取り除かれていない状態）		なし

ウォーニングの解除

ウォーニングの発生原因を取り除いてください。

ウォーニングの原因をすべて取り除いても、ウォーニングを解除できない場合には、故障の可能性があります。PFX2512 の使用を中止して、購入先、または当社営業所にお問い合わせください。

モデル ID を設定する

参照 p. 16

充放電試験に適応する組み合わせを選択します。

充放電試験が可能な充放電動作範囲（最大電圧／最大電流）は、PFX2512 と接続する直流電源と電子負荷装置に依存します。接続する組み合わせによってモデルIDが設定されています。

工場出荷時は、以下の組み合わせで設定されています。

モデル ID	組み合わせ
7101	PWR800L、PLZ1004W（H レンジ）

参照 p. 57

モデル ID はアプリケーションソフトを使用してパソコンから設定します。

モデル ID	直流電源	電子負荷装置	充電最大電力 *1	放電最大電力
7101 *2	PWR800L	PLZ1004W（H レンジ）	800 W	1 000 W
7102	PWR800L	PLZ1004W（M レンジ）	800 W	1 000 W
7103	PWR1600L	PLZ1004W（2 パラ）	1 600 W	2 000 W
7104	PWR800L	PLZ334W（H レンジ）	800 W	330 W
7106	PWR1600L	PLZ1004W（H レンジ）	1 600 W	1 000 W
7107	PAS10-70	PLZ1004W（H レンジ）	700 W	1 000 W
7108	PAS20-36	PLZ1004W（H レンジ）	720 W	1 000 W
7109	PAS20-54	PLZ1004W（H レンジ）	1 080 W	1 000 W
7110	PAS40-27	PLZ1004W（H レンジ）	1 080 W	1 000 W
7111	PWR800L	PLZ164W（H レンジ）	800 W	165 W
7112	PAS10-35	PLZ334W（H レンジ）	350 W	330 W

*1. 経路損失により、ここに示した電力までは使用できないことがあります。（参照 p. 16）

*2. 工場出荷時の設定

NOTE　使用する組み合わせと選択したモデル ID が一致していないと充放電試験を実行できません。モデル ID を設定する場合には、注意してください。

試験の流れ

充放電試験をするには BPChecker3000 を使用して、接続した機器の情報や試験条件などを設定します。初めて試験をする場合には、次の手順で進めます。

BPChecker3000 の試験手順

Io Config

1 ハードウェアを構成します。

Io Config を起動します。

設定するチャンネルを指定して PFX2512 のモデル ID を設定します。固定 IP アドレスを使用している場合には、PFX2512 の IP アドレスを設定します。

恒温槽を使用する場合には、恒温槽ドライバ、VISA リソース、恒温槽台数を設定します。

Test Condition Editor

2 試験条件を作成します。

Test Condition Editor を起動します。

試験条件の作成と編集をします。

Test Executive

3 試験を実行します。

Test Executive を起動します。

Test Condition Editor で作成した試験条件に従って、充放電試験を実行します。

Graph Viewer

4 試験結果を解析します。

Graph Viewer を起動します。

Test Executive で作成された試験データをグラフ化して、画面に表示したり印刷したりします。

4

仕様

この章では、本製品の仕様、および外形寸法の仕様を記載します。

PFX2512 機能仕様

- Static：CC 充電／ CC - CV 充電／ CC 放電／ CC - CV 放電／ CP 放電／ CP - CV 放電の総称です。
- Pattern：パターン充放電／ I - V 特性充放電の総称です。

充電機能

Static			
	定電流 ー 定電圧充電 CC - CV	設定	定電流電流値（Current）
			定電圧電圧値（CV Voltage）
		終止条件	充電開始からの定めた時間（Charge Time）
			電池温度（Max Temp）
			定電圧動作開始からの定めた時間（CV Time）
			定電圧動作開始からの定めた電流（It Current）
			It Current を下回った後の定めた時間（It Time）
		休止	充電終了後の定めた時間（Rest Time）
			電池温度の休止終了条件（Rest Temp）
	定電流充電 CC	設定	定電流電流値（Current）
		終止条件	充電開始からの定めた時間（Charge Time）
			電池電圧（Max Voltage）
			電池温度（Max Temp）
			電池電圧の下降（-dV）
			単位時間あたりの温度上昇（dT/dt）
		休止	充電終了後の定めた時間（Rest Time）
			電池温度の休止終了条件（Rest Temp）

放電機能

Static		
定電流放電 CC	設定	定電流電流値（Current）
	終止条件	放電開始からの定めた時間（Discharge Time）
		電池電圧（Cutoff Voltage）
		電池温度（Max Temp）
		放電容量（Discharge Ah）
	休止	放電終了後の定めた時間（Rest Time）
		電池温度の休止終了条件（Rest Temp）
定電流 － 定電圧 放電 CC - CV	設定	定電流電流値（Current）
		定電圧電圧値（CV Voltage）
	終止条件	放電開始からの定めた時間 （Discharge Time）
		放電容量（Discharge Ah）
		電池温度（Max Temp）
		定電圧動作後の定めた時間（CV Time）
		定電圧動作後の定めた電流（It Current）
		It Current を下回った後の定めた時間（It Time）
	休止	放電終了後の定めた時間（Rest Time）
		電池温度の休止終了条件（Rest Temp）
定電力放電 CP	設定	定電力値（Wattage）
		制限電流（Limit Current）
	終止条件	放電開始からの定めた時間（Discharge Time）
		電池電圧（Cutoff Voltage）
		電池温度（Max Temp）
		放電容量（Discharge Ah）
	休止	放電終了後の定めた時間（Rest Time）
		電池温度の休止終了条件（Rest Temp）
定電力 － 定電圧 放電 CP - CV	設定	定電力値（Wattage）
		制限電流（Limit Current）
		定電圧電圧値（CV Voltage）
	終止条件	放電開始からの時間（Discharge Time）
		放電容量（Discharge Ah）
		電池温度（Max Temp）
		定電圧動作後の定めた時間（CV Time）
		定電圧動作後の定めた電流（It Current）
		It Current を下回った後の定めた時間（It Time）
	休止	放電終了後の定めた時間（Rest Time）
		電池温度の休止終了条件（Rest Temp）

パターン充放電機能（シームレス充放電制御）

Pattern		
パターン定電流充放電 CC Pattern	設定	ステップ定電流値（Step Current）
		ステップ時間（Step Time）
	終止条件／リミット	パターン充放電開始からの時間（Total Time）
		ループ回数（Loop Count）
		リミット電圧（Limit; 定電圧制御）、または最大電圧（Max Voltage）
		最小電圧（Min Voltage）
		最大温度（Max Temp）
		積算電流 [Ah]（Add Current）
		積算電力 [Wh]（Add Power）
	休止	パターン充放電終了後の定めた時間（Rest Time）
		電池温度の休止終了条件（Rest Temp）
パターン定電力充放電 CP Pattern	設定	ステップ定電力値（Step Power）
		ステップ時間（Step Time）
	終止条件／リミット	パターン充放電開始からの時間（Total Time）
		ループ回数（Loop Count）
		リミット電圧（Limit; 定電圧制御）、または最大電圧（Max Voltage）
		最小電圧（Min Voltage）
		充電側制限電流（定電流制御）Limit Current (Upper)
		放電側制限電流（定電流制御）Limit Current (Lower)
		最大温度（Max Temp）
		積算電流 [Ah]（Add Current）
		積算電力 [Wh]（Add Power）
	休止	パターン充放電終了後の定めた時間（Rest Time）
		電池温度の休止終了条件（Rest Temp）
I - V 特性充放電 I -V Pattern	設定	ステップ定電流値（Step Current）
		ステップ時間（Step Time）
	終止条件	最大電圧（Max Voltage）
		最小電圧（Min Voltage）
		最大温度（Max Temp）
	休止	電池温度の休止終了条件（Rest Temp）

計測機能

Static			
	電池電圧		100 ms 毎の平均電圧（Voltage）
	充放電電流		100 ms 毎の平均電流（Current）
	電池温度		サーミスタを測温体とした簡易温度計測機能（Temperature）
	容量		電流の計測値（平均電流）と経過時間による積算（Ah）
	充電状態		指定した容量を基準とした容量比率で算出（SOC）
	電力量		電流・電圧の計測値と経過時間による積算（Wh）
	時間		計測時の充電／放電開始からの積算時間（Time）
データ記録			
	デルタ時間	固定時間	指定した間隔でデータを記録 時間：0.1 s 〜 999.9 s
		自動時間	指定したデータになるように自動で記録間隔を調整 データ数：1024/ 2048/ 4096/ 8192 から選択
	デルタ電圧 *1		指定した電圧値の変化でデータを記録 0.001 V 〜 0.999 V
	デルタ電流 *1		指定した電流値の変化でデータを記録 0.001 A 〜 0.999 A
高速サンプリング電圧計／電流計			
	サンプリング時間 *2		1 ms / 10 ms / 100 ms から選択
	計測開始トリガ *3	トリガ電圧	指定した電圧に達したとき
		立ち上がり／立ち下がり	トリガ電圧と検出方法（立ち上がり／立ち下がり）が一致したとき
		ディレイ時間	試験開始後、指定した時間が経過したとき
		ステップ番号 *4	指定したステップ番号を実行するとき
	計測時間 *5	1 ms サンプリング	最大 6 s に達するまで計測
		10 ms サンプリング	最大 60 s に達するまで計測
		100 ms サンプリング	最大 600 s に達するまで計測

*1. デルタ時間で指定した記録間隔時間が経過後から記録
*2. セル電圧計測は 100 ms のみ（1 ms/ 10 ms に設定しても 100 ms 固定）
*3. 試験条件プロファイル毎に設定
*4. パターン充放電機能で有効
*5. サンプリング時間により異なります。

保護機能

過電圧（過充電）保護	ソフトウェア OVP	電圧計測値（AD 変換値）による過電圧（過充電）の検出 出力オフ
	ハードウェア OVP	ハードウェアコンパレータによるダイレクト検出 出力オフ
低電圧（過放電）保護	ソフトウェア UVP	電圧計測値（AD 変換値）による低電圧（過放電）の検出 出力オフ
	ハードウェア UVP	ハードウェアコンパレータによるダイレクト検出 出力オフ
過電流保護	ソフトウェア OCP	電流計測値（AD 変換値）による過電流の検出 出力オフ
	ハードウェア OCP	ハードウェアコンパレータによるダイレクト検出 出力オフ
過熱保護（OHP）		経路スイッチの異常温度を検出 正常温度に移行後、待機（Idle）状態に復帰
過充放電容量保護（OAH）		電流積算値判定による過充電容量の検出、出力オフ
試料（電池）過温度保護（OTP）		サーミスタ温度判定による試料（電池）の過温度の検出 出力オフ
電源装置アラーム（PS Alm）		電源装置のアラームを受信
電子負荷装置アラーム（CD Alm）		電子負荷装置のアラームを受信
結線確認（Connection Error）		試料（電池）の接続エラーを検出
通信エラー（Communication Error）		内部通信エラーの検出
ウオッチドックタイマ（WDT）		CPU 異常動作の検出、出力オフ、試験を中止、419 ms 周期
電源ラインの異常（AC off）		電圧低下、約 50 ms の瞬停を検出、出力オフ
感震アラーム（SH Detect）		震度 5 程度の揺れや衝撃を感知、試験を中止

表示機能

電源状態	POWER	試験実行中、または試験実行が可能状態 POWER/STANDBY LED 点灯（緑色）
	STANDBY	待機状態、またはシステム停止が可能状態 POWER/STANDBY LED 点灯（オレンジ色）
充放電状態	CHG	充電動作状態、CHG/DISCH/REST LED 点灯（赤色）
	DISCH	放電動作状態、CHG/DISCH/REST LED 点灯（緑色）
	REST	休止状態、CHG/DISCH/REST LED 点灯（オレンジ色）
制御状態	CC	定電流動作状態、またはパルス運転時 CC/CV/CP LED 点灯（赤色）
	CV	定電圧動作状態、CC/CV/CP LED 点灯（緑色）
	CP	定電力動作状態、またはパルス運転時 CC/CV/CP LED 点灯（オレンジ色）
アラーム	ALARM	アラーム検出、保護機能作動状態 ALARM/WARNING LED 点灯（赤色）
	WARNING	アラーム検出警告、試験の実行により保護機能が作動する場合の予告警告 ALARM/WARNING LED 点灯（オレンジ色）
表示部	DISPLAY	6 桁 LED 表示 SELECT キー（電圧／電流／容量／経過時間／サイクル No. ／保護機能の設定／アドレス情報／アラーム情報／他）で切り替えて表示

その他の機能

レンジ切り替え		
電圧レンジ	6 V	-1.0000 ～ 6.0000 表示分解能は 100 µV
	60 V	-6.0000 ～ 60.0000
パターン充放電機能（シームレス充放電制御）		レスポンス 50 ms 以内（TYP 値）*1

*1. 波形が切り替わるときの応答速度を示します（参照 p. 94）。

インターフェース

直流電源 I/F	当社製品専用コネクタ [*1]	1 ch 装備、26 ピンコネクタ、アイソレーション入出力
電子負荷装置 I/F	当社製品専用コネクタ [*2]	1 ch 装備、20 ピンコネクタ、アイソレーション入出力
システム通信	LAN (Ethernet)	1 ch、BPChecker3000 を使用 10Base-T/100Base-TX [*3] RJ45 コネクタ（カテゴリ 5、ストレートケーブルを使用）
外部コントロール	REST ステータス信号出力	休止時に L レベル、絶縁オープンコレクタ出力 [*4]
	END ステータス信号出力	試験終了時に L レベル、絶縁オープンコレクタ出力 [*4]
	ALM ステータス信号出力	アラーム状態時に L レベル、絶縁オープンコレクタ出力 [*4]
	CHG ステータス信号出力	充電中に L レベル、絶縁オープンコレクタ出力 [*4]
	DISCHG ステータス信号出力	放電中に L レベル、絶縁オープンコレクタ出力 [*4]
	外部アラーム入力	L レベルで試験中止、5.1 kΩ で +5 V にプルアップ
	拡張スロット	3 スロット、オプションボード用

*1. PWR シリーズ、PAS シリーズと直結可能
*2. PLZ-4W シリーズと直結可能
*3. IP アドレスの設定は DHCP による自動割り当て、または Io Config による手動設定
*4. 絶縁耐圧は他の回路に対し 80 Vdc、印加電圧 30 Vmax、Sink 電流 8 mAmax

PFX2512 電気仕様

特に指定のない限り、仕様は下記の設定および条件に準じます。
- ウォームアップ時間は、30 分とします。
- TYP 値：代表的な値です。性能を保証するものではありません。
- reading：読み値を示します。
- set：設定値を表します。
- rating：定格を示します。
- Static：CC 充電／ CC - CV 充電／ CC 放電／ CC - CV 放電／ CP 放電／ CP - CV 放電の総称です。
- Pattern：パターン充放電／ I - V 特性充放電の総称です。

定格出力

出力数		1 ch
充電電流範囲*1		0.000 A ～ 50.000 A
充電電圧範囲 *1	60 V レンジ	0.000 V ～ 60.000 V
	6 V レンジ	0.000 V ～ 6.000 V
放電電流範囲 *1		0.000 A ～ 50.000 A
放電電圧範囲 *1 *2	60 V レンジ	0.000 V ～ 60.000 V
	6 V レンジ	0.000 V ～ 6.000 V

*1. 接続する電源装置、電子負荷装置の機種、配線状態、充放電動作等により範囲が異なります。
*2. 接続する電子負荷装置の機種、配線状態等により、放電可能な最低電圧が異なります。

設定確度

Static				
	定電流充放電	範囲 [*1]		0.000 A ～ 50.000 A
		確度[*2]		[*3]
		分解能		1 mA
	定電圧充放電	範囲 [*1]	60 V レンジ	0.000 V ～ 60.000 V
			6 V レンジ	0.000 V ～ 6.000 V
		確度 [*2]		[*3]
		分解能		1 mV
	定電力放電	範囲 [*1]		0.1 W ～ 3000.0 W
		確度 [*2] [*4]		±(0.5 % of set +1 W) [*5]
		分解能		10 mW
Pattern [*6]				
	パターン 定電流	範囲 [*1]		-50.000 A ～ 50.000 A（－値は放電電流）
		確度 [*2]		[*3]
		分解能		1 mA
		設定数		1000 値（最大ステップ数）
		時間幅	範囲	0.1 s ～ 9999.9 s （1 ステップの時間幅）
			確度 [*2]	±(0.05 % of set + 10 ms)
			分解能	100 ms
	パターン 定電力	範囲 [*1]		-3000.00 W ～ 3000.00 W（－値は放電電力）
		確度 [*2] [*4]		±(0.5 % of set + 1 W)[*5]
		分解能		10 mW
		設定数		1000 値（最大ステップ数）
		時間幅	範囲	0.1 s ～ 9999.9 s
			確度 [*2]	±(0.05 % of set + 10 ms)
			分解能	100 ms

*1. 接続する直流電源、電子負荷装置の機種、配線状態等により範囲が異なります。
*2. 周囲温度：18 ℃～ 28 ℃にて
*3. ソフトウェア制御により、計測値＝設定値となるように外部装置が制御されます。設定確度は計測確度と等しくなります。
*4. 電池電圧 2 V 以上にて
*5. 電池電圧を計測して、設定された電力値からソフトウェア演算により制御電流（定電流制御）を算出しています。
1 回の演算処理時間（電圧計測から出力設定まで）は、約 1 ms です。
*6. 動作電圧範囲は 1 V 以上となります（TL08-PFX 使用時、バイアス電源有無に関わらず）。

計測確度

Static				
	充放電電流計測	範囲		0.0000 A ～ 50.0000 A *1
		確度 *2 *3		±(0.15 % of reading + 0.02 % of rating)
		分解能		0.1 mA
	電圧計測	範囲	60 V レンジ	-6.0000 V ～ 60.0000 V *4
			6 V レンジ	-1.0000 V ～ 6.0000 V *5
		確度 *2 *3 *6	60 V レンジ	±(0.05 % of reading + 0.02 % of rating)
			6 V レンジ	±(0.05 % of reading + 0.04 % of rating)
		分解能 *6		0.1 mV
	電力計測	範囲		0.000 W ～ 3000.000 W
		確度		ソフトウェア演算 （電圧計測 x 電流計測）
		分解能		1 mW
	容量計算	範囲		0.000 Ah ～ 2000.000 Ah
		確度 *2 *3		電流計測確度と時間確度に依存
		分解能		1 mAh
	時間 *7	確度 *2 *8		±10 ppm（TYP 値）
Pattern				
	充放電電流	範囲		-50.0000 A ～ 50.0000 A *1 （－値は放電電流）
		確度 *2		±(0.2 % of reading + 0.03 % of rating)
		分解能		0.1 mA
		計測値		平均電流、1 s 更新（測定は連続）
	電圧計測	範囲	60 V レンジ	-6.0000 V ～ 60.0000 V *4
			6 V レンジ	-1.0000 V ～ 6.0000 V *5
		確度 *2	60 V レンジ	±(0.05 % of reading + 0.02 % of rating)
			6 V レンジ	±(0.05 % of reading + 0.04 % of rating)
		分解能 *6		0.1 mV
	電力計測	範囲		-3000.000W ～ 3000.000 W（－値は放電電力）
		確度 *2		ソフトウェア演算（電圧計測 x 電流計測）
		分解能		1 mW
	容量計算	範囲		-2000.000 Ah ～ 2000.000 Ah（－値は放電容量）
		確度 *2		電流計測確度と時間確度に依存
		分解能		1 mAh
	時間 *7	確度 *2 *8		±10 ppm（TYP 値）
高速サンプリング				
	電流計測	範囲 *9		-50.0000 A ～ 50.0000 A
		確度 *2 *9 *10	1 ms サンプリング	±(0.2 % of reading + 0.5 % of rating)
			10 ms サンプリング	±(0.15 % of reading + 0.05 % of rating)
			100 ms サンプリング	±(0.15 % of reading + 0.02 % of rating)
		分解能 *11		0.1 mA

計測確度（つづき）

<table>
<tr><td colspan="5">高速サンプリング</td></tr>
<tr><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">電圧計測</td><td rowspan="2">範囲</td><td>60 V レンジ</td><td>-6.0000 V ～ 60.0000 V*4</td></tr>
<tr><td>6 V レンジ</td><td>-1.0000 V ～ 6.0000 V*5</td></tr>
<tr><td rowspan="4">確度
*2 *9*10</td><td>1 ms サンプリング *6</td><td>±(0.1 % of reading + 0.1 % of rating)</td></tr>
<tr><td>10 ms サンプリング
*6</td><td>±(0.1 % of reading + 0.05 % of rating)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">100 ms サンプリング</td><td>60 V レンジ :
±(0.05 % of reading + 0.02 % of rating)</td></tr>
<tr><td>6 V レンジ :
±(0.05 % of reading + 0.04 % of rating)</td></tr>
<tr><td colspan="2">分解能 *6 *11</td><td>0.1 mV</td></tr>
</table>

*1. 計測可能範囲：-52.500 A ～ 52.500 A（TYP 値） ただし、上記の範囲外では確度は保証されません。
*2. 周囲温度：18 ℃～ 28 ℃にて
*3. 計測可能範囲：上記に記載の範囲内にて
*4. 計測可能範囲：-6.500 V ～ 65.000 V（TYP 値）、ただし、上記の範囲外では確度は保証されません。
*5. 計測可能範囲：-6.500 V ～ 6.500 V（TYP 値）、ただし、上記の範囲外では確度は保証されません。
*6. 6 V/ 60 V レンジ共通
*7. 充放電時、休止時における経過時間（終止条件）の確度
*8. 月差 30 秒相当
*9. 定格出力範囲外は確度が保障されません。
*10. 組み合わせる電源装置のリップルノイズ、AC ラインノイズ（50 Hz/ 60Hz）に起因するふらつきは含みません。
*11. 全サンプリング設定で共通

温度計測

測温体はサーミスタ 103AT-2（石塚電子製）を使用します。

抵抗（温度）計測部 *1		
	計測可能範囲	-40.0 ℃ ～ 100.0 ℃
	計測分解能	0.1 ℃
	計測確度 *2 *3	±0.5 ℃（計測温度 0 ℃ ～ 40.0 ℃にて）
		±1 ℃（計測温度 -20 ℃ ～ 80 ℃にて）
参考（サーミスタ 103AT）		
	形名	103AT-2、石塚電子製
	R25	10.0 kΩ、25 ℃における公称ゼロ負荷抵抗値
	使用温度範囲	-50.0 ℃ ～ 110.0 ℃
	温度確度 *3	±0.5 ℃（計測温度 0 ℃ ～ 40.0 ℃にて）
	許容差	±1 %
	B 定数	3435K±1 %（計測温度 25 ℃にて）

*1. 温度計測については、絶対温度をトレースするものではありません。抵抗 → 温度 換算値。
*2. 測温体の誤差を除きます。
*3. 周囲温度：18 ℃～ 28 ℃にて

保護機能

保護	種類	項目	レンジ	仕様
過電圧（過充電）保護				
	ソフトウェア OVP	設定範囲*1		定格値の 0 % ～ 105 %
		設定確度 *1*2	60 V レンジ	±(0.05 % of set + 0.02 % of rating)
			6 V レンジ	±(0.05 % of set + 0.04 % of rating)
		分解能		1 mV
		動作時間		最大 150 ms
	ハードウェア OVP	設定範囲 *1		定格値の 0 % ～ 110 %
		設定誤差 *1*2		±0.5 % of rating
		設定分解能		100 mV
		動作時間 *2		10 ms（TYP 値） 過電圧の検出から出力遮断まで
低電圧（過放電）保護				
	ソフトウェア UVP	設定範囲 *1		定格値の -10 % ～ 95 %
		設定確度 *1*2	60 V レンジ	±(0.05 % of set + 0.02 % of rating)
			6 V レンジ	±(0.05 % of set + 0.04 % of rating)
		分解能		1 mV
		動作時間		最大 150 ms
	ハードウェア UVP	設定範囲 *1		定格値の -10 % ～ 100 %
		設定誤差 *1*2		±0.5 % of rating
		設定分解能		100 mV アプリケーションソフトを使用して設定
		動作時間 *2		10 ms（TYP 値） 低電圧の検出から出力遮断まで
過電流保護				
	ソフトウェア OCP*3	設定範囲		設定電流値に 1 A を加算した値
		設定確度 *2		±(0.2 % of set + 0.03 % of rating)
		動作時間		最大 150 ms
		遅延時間		0 ms ～ 3000 ms 検出遅延タイマーの時間設定
	ハードウェア OCP	設定範囲		55 A（TYP 値）固定
		動作時間		100 ms（TYP 値） 過電流の検出から出力遮断まで
	負荷短絡保護			60 A 出力端ヒューズによる
容量（過充放電）保護				
	ソフトウェア OAH*4	設定範囲		公称容量の 100 % ～ 1000 %
		設定確度 *2		電流計測確度とメイン CPU のクロック確度に依存
		分解能		1 % 1 mAh 以上
過温度保護（試料）				
	ソフトウェア OTP	設定範囲		-40.0 ˚C ～ 100.0 ˚C
		設定確度 *2		±1 ˚C
		分解能		0.1 ˚C

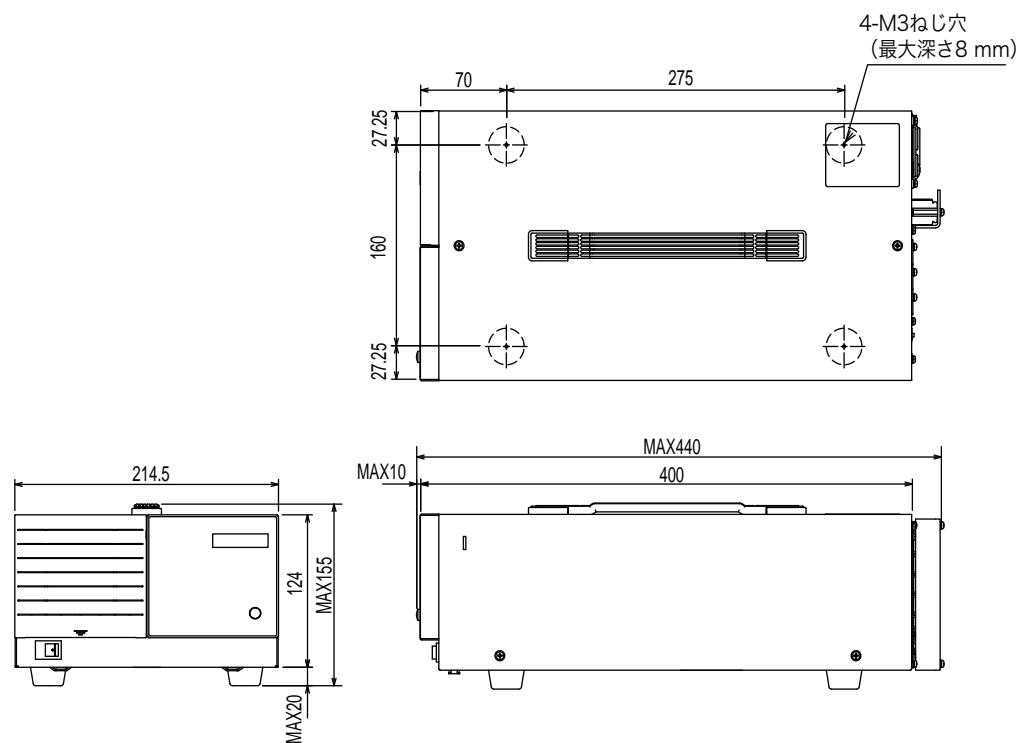
*1. 各レンジの定格値にて
*2. 周囲温度：18 ˚C～ 28 ˚Cにて
*3. ソフトウェア OCP は設定電流に対して、1 A を加算した値をアプリケーションソフトが自動的に設定します。
*4. 公称容量に対して、設定された百分率を掛けた値をアプリケーションソフトが計算して容量で設定します。

一般仕様

項目		仕様
公称入力定格		100 Vac ～ 240 Vac、50 Hz / 60 Hz
入力電圧範囲		90 Vac ～ 250 Vac
消費電力		60 VAmax OP02-PFX 3 枚装着時：80 VAmax
動作温度・湿度範囲		0 ℃～ 40 ℃、20 %rh ～ 85 %rh（結露なし）
保存温度・湿度範囲		-10 ℃～ 60 ℃、0 %rh ～ 90 %rh（結露なし）
動作環境		屋内、過電圧カテゴリ II
高度		2000 m まで
対接地電圧	入出力端子⇔シャシ	±80 Vmax
絶縁抵抗	一次⇔シャシ	500 Vdc、30 MΩ 以上、70 %rh 以下
	一次⇔入出力端子	
耐電圧	一次⇔シャシ	1500 Vac、1 分間にて異常なし
	一次⇔入出力端子	
安全性[*1]		以下の指令および規格の要求事項に適合 低電圧指令 2014/35/EU[*2] EN 61010-1 (Class I[*3] , 汚染度 2[*4])
電磁適合性（EMC）[*1] [*2]		以下の指令および規格の要求事項に適合 EMC 指令 2014/30/EU EN 61326-1 (Class A[*5]) EN 55011 (Class A[*5]、Group 1[*6]) EN 61000-3-2 EN 61000-3-3 適用条件 本製品に接続するケーブルおよび電線は、すべて 5 m 未満を使用
外形寸法		外形寸法図参照
質量		約 7 kg
付属品	電源コード	1 本
	圧着端子付きケーブル	4 本（赤：2 本、白：2 本） 各 45 cm
	26 芯フラットケーブル	1 本
	26 芯フラットケーブル用フェライトコア	1 個
	20 芯フラットケーブル	1 本
	20 芯フラットケーブル用フェライトコア	1 個
	センシングコネクタ	1 個
	サーミスタ	1 個
	ロックレバー	2 個
	LAN ケーブル	1 本
	取扱説明書（本書）	1 冊

*1. 特注品、改造品には適用されません。
*2. パネルに CE マーキングの表示のある製品に限ります。
*3. 本製品は Class I 機器です。本製品の保護導体端子を必ず接地してください。正しく接地されていない場合、安全性は保障されません。
*4. 汚染とは、絶縁耐力または表面抵抗率の低下を引き起こし得る異物（固体、液体、または気体）が付着した状態です。汚染度 2 は、非導電性の汚染だけが存在し、ときどき、結露によって一時的に導電性になり得る状態を想定しています。
*5. 本製品は Class A 機器です。工業環境での使用が意図されています。本製品を住宅地区で使用すると干渉の原因となることがあります。そのような場合には、ラジオやテレビ放送の受信干渉を防ぐために、ユーザによる電磁放射を減少させる特別な措置が必要となることがあります。
*6. 本製品は Group 1 機器です。本製品は、材料処理または検査／分析のために、電磁放射、誘導および／または静電結合の形で意図的に無線周波エネルギーを発生／使用しません。

外形寸法図

4-M3ねじ穴
（最大深さ8 mm）
70
275
27.25
160
27.25
214.5
MAX10
MAX440
400
124
MAX155
MAX20
単位 mm

5

電圧／温度計ユニット
（オプション）

この章では、オプションの電圧／温度計ユニット OP02-PFX の装着、試料（電池）の接続、バイアス電源の接続、および仕様を記載します。

電圧／温度計ユニットを装着する

電圧／温度の計測ポイントを増設したい場合は、後面パネルのオプション用スロットに電圧／温度計ユニット OP02-PFX を装着します。

電圧／温度計ユニットを取り外した後は、ねじを使用してカバーを取り付けてください。

PFX2512 に OP02-PFX を装着の場合には、装着する、しないに関わらず、接続可能チャンネル数は同じです。

電圧／温度計ユニット未装着／装着	1 から 7
装着可能数	OP02-PFX 3 枚まで

感電の恐れがあります。OP02-PFX を装着したり試料（電池）と接続する場合には、必ず POWER スイッチをオフにしてください。

NOTE

OP02-PFX はオプション用スロットの左から詰めて装着してください。

1 **接続されているすべての機器の POWER スイッチがオフになっているのを確認します。**

2 **アースされた金属（後面パネルの金属部など）に触れて、身体の静電気を放電します。**

3 **スロットのカバーを止めているねじを外して、パネルからカバーを外します。**

4 **プリント基板のコネクタ部が右側になるように、OP02-PFX のパネル部分を持ちます。**

5 **スロットの奥にあるコネクタにプリント基板のコネクタ部が挿入されるように、OP02-PFX を一番左のスロット 1 の中に入れます。**

OP02-PFX を複数装着する場合には、後面パネルに表示の **1** から順番に左詰めで装着してください。

6 **OP02-PFX を奥まで差し込みます。**

7 **OP02-PFX に付属のねじで、ボードをパネルに固定します。**

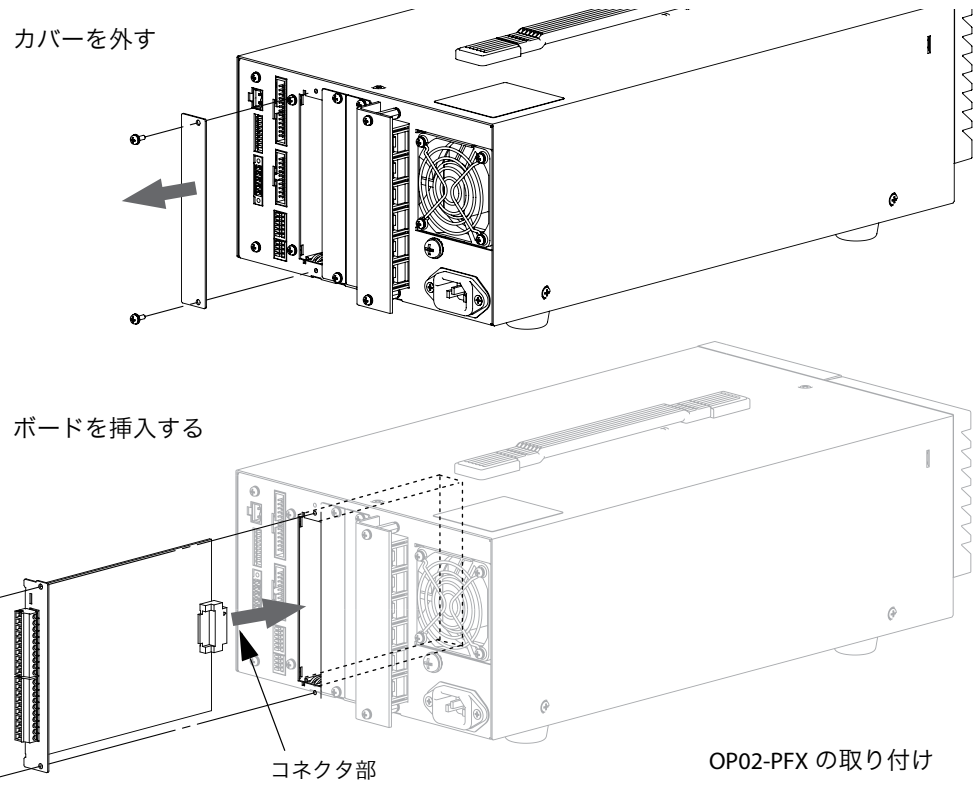
必ず付属のねじを使用してください。

参照 p. 42

8 **チャンネル番号を設定します。**

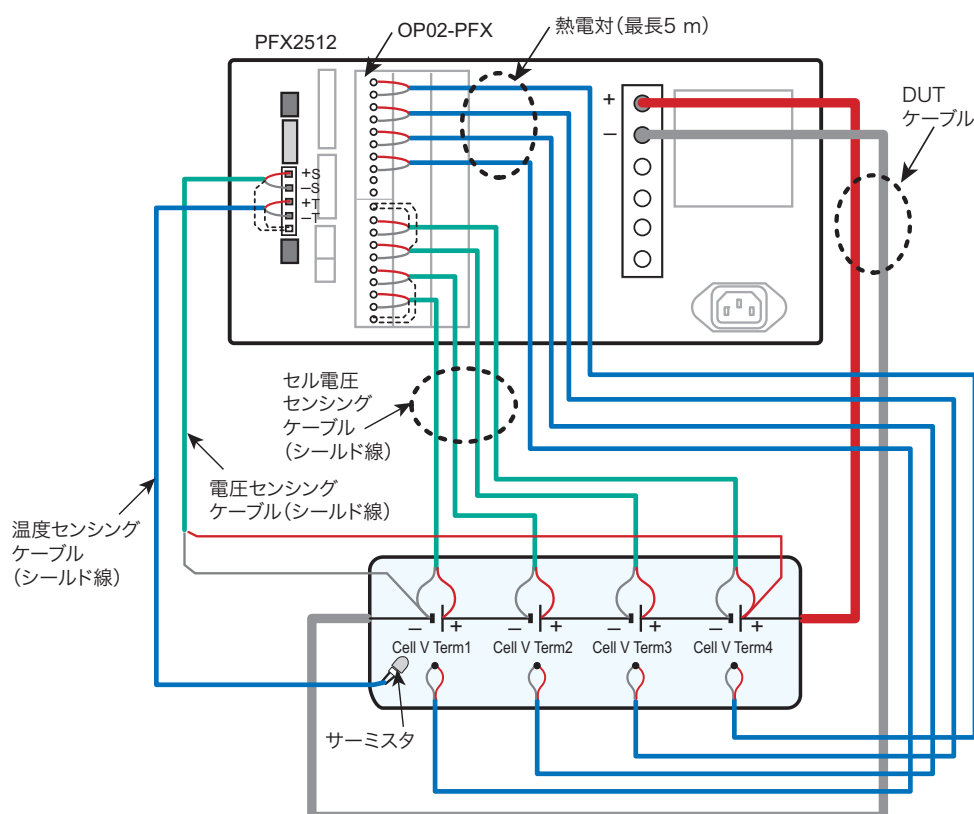
Io Config、Test Condition Editor

9 **購入後初めて装着した場合には、アプリケーションソフト BPChecker3000 を使用して組み合わせと、OP02-PFX の使用枚数を設定してください。**

カバーを外す
ボードを挿入する
コネクタ部
OP02-PFX の取り付け

試料（電池）接続の準備をする

OP02-PFX には、試料（電池）と接続するためのケーブル*1、入力端子と試料（電池）を接続するケーブル類は付属していません。次のケーブル類を用意してください。

• DUT ケーブル	PFX2512 と試料（電池）間で充放電電流を流すケーブル
• 電圧センシングケーブル	試料（電池）の電極電圧のセンシングに使用するケーブル
• 温度センシングケーブル	試料（電池）の温度のセンシングに使用するケーブル
• 熱電対（K 型）	
• セル電圧センシングケーブル	試料（電池）のセル電極電圧のセンシングに使用するケーブル

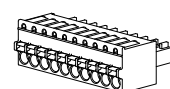
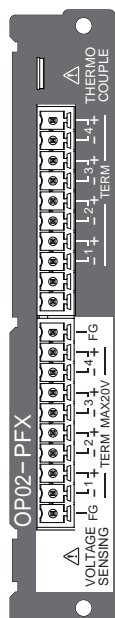
参照 p. 44

電圧／温度計ユニット OP02-PFX をスロット 1 に装着した例（試料（電池）への配線のみ）

■ 接続に必要な電線および工具

電線	セル電圧センシングケーブル	0.20 mm^2 (AWG24) 〜 0.52 mm^2 (AWG20)、シールド線
	熱電対（K 型）	素線径 0.20 mm^2 以上
マイナスドライバ		軸径：Ø3、先端幅：2.6 mm
ワイヤーストリッパ		上記の電線に適合するもの

*1. OP02-PFX を装着した PFX2512 と試料（電池）を接続するための専用電圧センシングケーブルと熱電対（TL09-PFX）のオプションがあります。（参照 p. 20）

■ 入力端子（コネクタ MC1.5/10-G : Phoenix Contact）

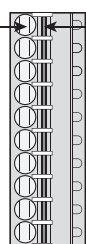
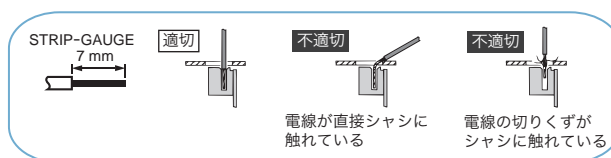
工場出荷時には、入力端子にコネクタが実装されています。
損傷、または紛失した場合には、購入先、または当社営業所へお問い合わせください。

温度計測（THERMOCOUPLE）

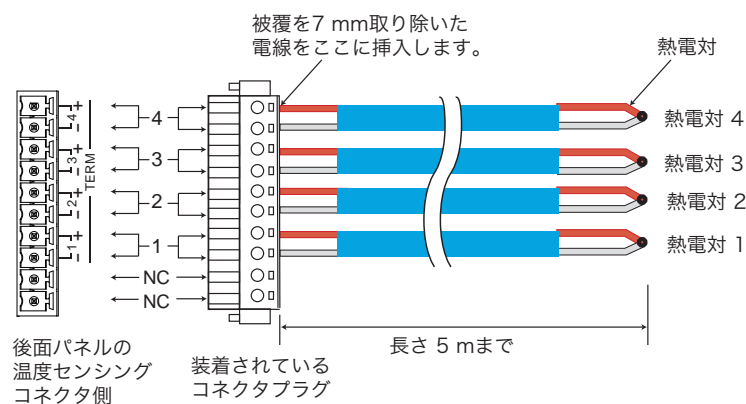
Term 番号	信号	説明
4	Cell T Term4+	熱電対接続端子 4+
	Cell T Term4-	熱電対接続端子 4-
3	Cell T Term3+	熱電対接続端子 3+
	Cell T Term3-	熱電対接続 端子 3-
2	Cell T Term2+	熱電対接続端子 2+
	Cell T Term2-	熱電対接続端子 2-
1	Cell T Term1+	熱電対接続 端子 1+
	Cell T Term1-	熱電対接続端子 1-
–	NC	未接続（予備）
–	NC	未接続（予備）

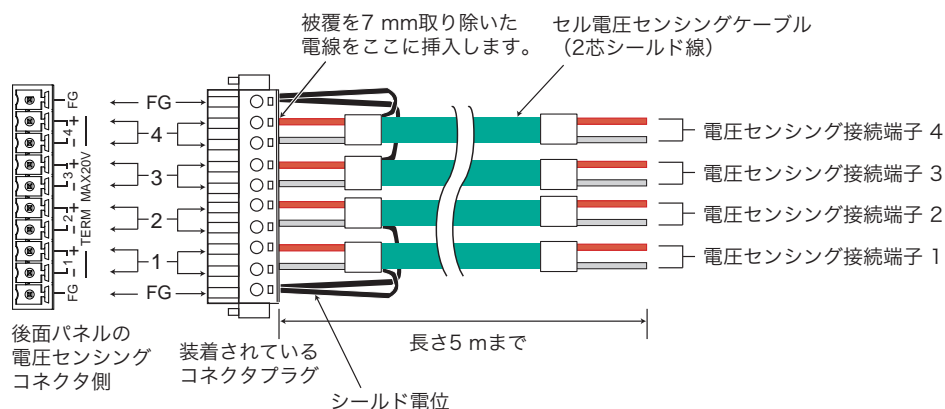
電圧計測（VOLTAGE SENSING ）

Term 番号	信号	説明
–	FG	シールド用電位
4	Cell V Term4+	セル電圧センシング接続端子 4+
	Cell V Term4-	セル電圧センシング接続端子 4-
3	Cell V Term3+	セル電圧センシング接続端子 3+
	Cell V Term3-	セル電圧センシング接続端子 3-
2	Cell V Term2+	セル電圧センシング接続端子 2+
	Cell V Term2-	セル電圧センシング接続端子 2-
1	Cell V Term1+	セル電圧センシング接続端子 1+
	Cell V Term1-	セル電圧センシング接続端子 1-
–	FG	シールド用電位

AWG 24 ～ 20（0.20 mm^2 ～ 0.52 mm^2）の電線を使って次のようなケーブルアセンブリを作成します。

5 電圧／温度計ユニット：オプション

熱電対をコネクタプラグに接続する

K 型熱電対をコネクタプラグに直接接続します。

セル電圧センシングケーブルを作成する

シールド線をコネクタプラグに直接接続します。

試料（電池）を接続する

⚠警告 感電の恐れがあります。
- **OP02-PFX と試料（電池）を接続する場合には、必ず POWER スイッチをオフにしてください。**
- **各機器間の接続には特に順番はありませんが、試料（電池）との接続は必ず最後にして、OP02-PFX 側から接続してください。**

⚠注意
- 正確な電圧が測定できなかったり、誤作動の可能性があります。セル電圧センシングケーブルは、必ずセルの両端に接続してください。（参照 p. 92）
- CC-CV、CP、CP Pulse 動作は、本体側電圧センシングにより制御されます。必ず試料に本体側セル電圧センシング線を接続してください。
- 試料にダメージを与える可能性があります。試料にセル電圧センシングケーブルを接続したまま PFX2512 の POWER スイッチをオフにした場合には、試料は微少電流で放電し続けます（セル電圧センシングの入力インピーダンスは 10 MΩ です）。
- 正確な温度が測定できなかったり、温度計の故障の原因になる可能性があります。熱電対の素線（導体部）を、試料（電池）の＋端子や－端子に接続しないでください。

1 **接続されているすべての機器の POWER スイッチがオフであることを確認します。**

参照 p. 45

2 **PFX2512 の入出力端子台の DUT ＋と DUT －端子に DUT ケーブルを接続します。**
ケーブルはできるだけ水平に引き出すようにして、ねじで固定します。

3 **DUT ケーブルの反対側を試料（電池）に接続します。DUT ＋は＋端子へ、DUT －は－端子へ接続します。**

4 **OP02-PFX の入力端子に、アセンブリした熱電対コネクタ、セル電圧センシングケーブルコネクタを挿入します。**

5 **セル電圧センシングケーブルの反対側を、試料（電池）に接続します。セル電圧センシング端子＋は試料（電池）の＋端子へ、セル電圧センシング端子－は試料（電池）の－端子へ接続します。**

6 **熱電対の反対側（測温側）を試料（電池）に固定します。**
外れないように、テープ等で確実に固定します。

参照 p. 46

7 **PFX2512 の SENSING コネクタに、アセンブリしたセンシングコネクタを挿入します。**

8 **センシングケーブルの反対側のセル電圧センシングケーブルとサーミスタを、それぞれ試料（電池）に接続、または固定します。**

電圧／温度計ユニット OP02-PFX 仕様

記述のない項目は、本体仕様に準じます。

- reading：読み値を示します。
- set：設定値を表します。
- rating：定格を示します。
- Static：CC 充電／ CC - CV 充電／ CC 放電／ CC - CV 放電／ CP 放電／ CP - CV 放電の総称です。
- Pattern：パターン充放電／ I - V 特性充放電の総称です。

充電機能

Static		
定電流 ー 定電圧充電 CC - CV	終止条件	セル電圧（Cell Max Voltage）
		セル温度（Cell Max Temp）
		セルアンバランス（Cell Unbalance）*1
定電流充電 CC	終止条件	セル電圧（Cell Max Voltage）
		セル温度（Cell Max Temp）
		セルアンバランス（Cell Unbalance）*1

*1. 計測対象に設定した複数のセル電圧計測値の中で、最大値、最小値を算出して、その差分が設定値を超えたときに充電が終了します。

放電機能

Static		
定電流放電 CC	終止条件	セル電圧（Cell Cutoff Voltage）
		セル温度（Cell Max Temp）
		セルアンバランス（Cell Unbalance）*1
定電流 ー 定電圧放電 CC - CV	終止条件	セル電圧（Cell Cutoff Voltage）
		セル温度（Cell Max Temp）
		セルアンバランス（Cell Unbalance）*1
定電力放電 CP	終止条件	セル電圧（Cell Cutoff Voltage）
		セル温度（Cell Max Temp）
		セルアンバランス（Cell Unbalance）*1
定電力 ー 定電圧放電 CP - CV	終止条件	セル電圧（Cell Cutoff Voltage）
		セル温度（Cell Max Temp）
		セルアンバランス（Cell Unbalance）*1

*1. 計測対象に設定した複数のセル電圧計測値の中で、最大値、最小値を算出して、その差分が設定値を超えたときに充電が終了します。

パターン充放電機能／ I-V 特性充放電機能

Pattern		
パターン定電流充放電 CC Pattern	終止条件	セル電圧（Cell Max Voltage/ Cell Min Voltage）
		セル温度（Cell Max Temp）
		セルアンバランス（Cell Unbalance）*1
パターン定電力充放電 CP Pattern	終止条件	セル電圧（Cell Max Voltage/ Cell Min Voltage）
		セル温度（Cell Max Temp）
		セルアンバランス（Cell Unbalance）*1
I-V 特性充放電 I-V Pattern	終止条件	セル電圧（Cell Max Voltage/ Cell Min Voltage）
		セル温度（Cell Max Temp）
		セルアンバランス（Cell Unbalance）*1

*1. 計測対象に設定した複数のセル電圧計測値の中で、最大値、最小値を算出して、その差分が設定値を超えたときに充電が終了します。

セル計測機能

Static	
セル電圧	100 ms 毎の平均電圧（Cell Voltage）
セル温度	熱電対を測温体とした温度計測機能、1 秒更新（Cell Temperature）

セル保護機能

セル過電圧（過充電）保護			電圧計測値（AD 変換値）による過電圧（過充電）の検出 出力オフ
	セルソフトウェア OVP	設定範囲	計測範囲に対して 0 % ～ 105 %
		設定確度[*1]	±(0.05 % of set + 0.02 % of rating)
		分解能	1 mV
		動作時間	最大 150 ms
セル低電圧（過放電）保護			電圧計測値（AD 変換値）による低電圧（過放電）の検出 出力オフ
	セルソフトウェア UVP	設定範囲	計測範囲に対して -10 % ～ 95 %
		設定確度[*1]	±(0.05 % of set + 0.02 % of rating)
		分解能	1 mV
		動作時間	最大 150 ms
セル過温度保護			熱電対を測温体とした温度検出、出力オフ
	セル OTP	設定範囲	-100.0 ℃ ～ 400.0 ℃
		設定確度[*1]	±(0.05 % of set + 0.02 % of rating)
		分解能	0.1 ℃
セルアンバランス保護			各セル電圧の最大値と最小値の差分を検出[*2]、出力オフ
		設定範囲	10 mV ～ 5000 mV[*3]
		設定確度[*1]	±(0.05 % of set + 0.02 % of rating)
		分解能	1 mV
		動作時間	最大 1 s
オプション通信エラー			オプションボードの通信エラー、出力オフ

*1.　周囲温度：18 ℃～ 28 ℃にて
*2.　計測対象に設定した複数のセル電圧計測値の中で、最大値、最小値を算出して、その差分が設定値を超えたときにアラームになります。
*3.　差分電圧の設定です。　差電位＝ Vcell_Max − Vcell_min

セル電圧計測

Static		
	計測端子数	4
	計測範囲[*1]	-2.0000 V ～ 20.0000 V
	計測確度[*2]	±(0.05 % of reading + 0.02 % of rating)
	分解能	0.1 mV
	計測値	100 ms 毎の平均電圧
	計測間隔	100 ms

*1.　-20 V ～ 22 V の入力が可能。
*2.　周囲温度：18 ℃～ 28 ℃にて

セル温度計測

熱電対電圧（温度）計測部*1	
計測端子数	4
熱電対種類	K 型
計測範囲 *2	-100.0 ˚C 〜 400.0 ˚C
計測確度 *3 *4	±1.5 ˚C（TYP 値）
基準接点確度 *3 *5	±0.5 ˚C（TYP 値）
分解能	0.1 ˚C
計測間隔	1 s

*1. 温度スケールは JIS C 1602-1995 (ITS-90) に準拠。 （ITS-90：国際温度目盛）
*2. 熱電対の仕様（熱電対のクラス、線径、被覆）により使用温度範囲が異なります。
*3. 周囲温度：18 ˚C〜 28 ˚Cにて
*4. 熱電対キャリブレータが発生する電圧を計測した場合
*5. 内蔵センサの性能を示しています。熱電対接続部（コネクタ）の温度計測確度を指します。
温度計の確度＝計測確度＋基準接点確度＋熱電対の許容差

一般仕様

対接地電圧	入力端子⇔シャシ	±500 Vmax *1
絶縁抵抗*2	入力端子⇔試料端子*3	500 Vdc、30 MΩ 以上、70 %rh 以下 *1
	入力端子⇔入力端子*4	
外形寸法		約 105W mm x 15H mm x150D mm
付属品	固定ねじ	2 個

*1. PFX2512 に装着時
*2. 電圧／温度センシング入力端子共通
*3. 試料接続用の端子（DUT ＋端子と DUT －端子）を示します。
*4. 計測端子間を示します。

付録

A デジタル CC / CV 制御の特徴

PFX2512 の定電流 (CC) ／定電圧 (CV) 制御はデジタル制御により実現されています。
効率的に評価試験を実施するために、デジタル CC/CV 制御の特徴と動作原理を説明します。

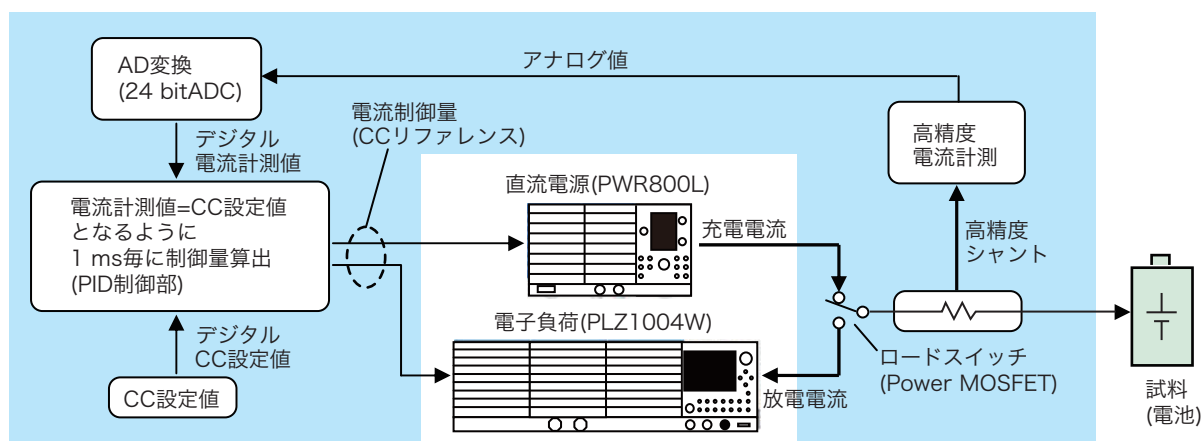
デジタル CC/CV 制御の特徴

- **接続する直流電源や電子負荷装置の性能に影響されにくく、常に高精度な CC/CV 制御が実現できます。**
- **直流電源と電子負荷装置の組み合わせによるシステムの調整は不要です。**
- **充電容量、放電容量の計測性能に差異が生じにくく、正確な充放電効率の測定が可能です。**

動作説明

充電時のデジタル CC 制御を例に、動作原理を簡単に説明します（下図参照）。

定電流充電動作では、デジタル CC 設定値が PID 制御部へ転送されて運転が開始されると、PID 制御部は直流電源（PWR800L）に対し、電流制御量を増加させていきます。このとき充電電流は高精度シャントで測定され、24 bit AD コンバータによりデジタル電流計測値が得られます。PID 制御部ではデジタル CC 設定値とデジタル電流計測値を比較し、等しくなるように電流制御量を算出します。この一連の動作を 1 秒間に 1000 回行っています。

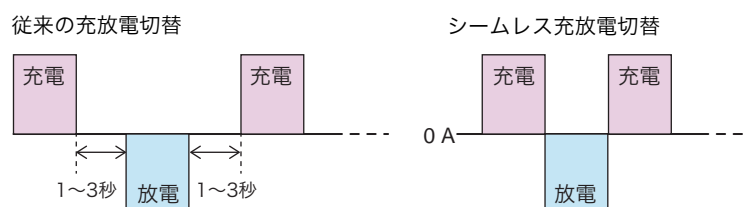
デジタルCC制御解説図（モデルID : 7101 充電時）

電池以外の試料を接続した場合には、CC / CV 制御が正常に動作しない可能性があります。

無負荷（未接続）や内部インピーダンスが異常に上昇した電池を接続した場合には、CV 動作は正常に動作しないことがあります。

CV 動作や CP 動作をしているときも、接続した直流電源や電子負荷装置は CC モードで動作します。外部装置が常に電流源として動作しているためであり、正常な動作です。

パターン充放電機能（シームレス充放電制御）

バイポーラ電源や双方向電源を使用しないで、電源装置と電子負荷装置のみで継ぎ目のない充電／放電の切り替えができます。切替点での電源の電流容量、または電子負荷装置の損失を軽減させることができます。

IEC 規格などの充放電を連続的に行う規格試験パターンに対応します。シミュレーション目的の充放電試験で必須となるステップ運転では、有効な機能です。

B 機能の説明

充放電システムコントローラ PFX2512 の計測機能やその他の機能について、特徴や使用上の注意事項を説明します。

計測機能の概要

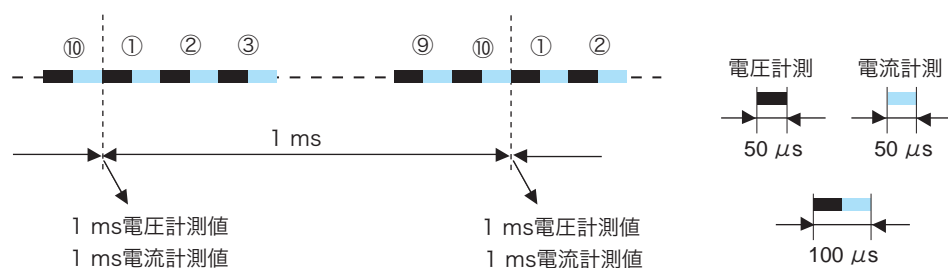
PFX2512 は計測用に分解能 24 ビットのデルタシグマ型高速 ADC を搭載してます。60 V / 50 A という広い計測範囲を、レンジ切り替え無しで 100 μV / 100 μA 分解能で高速かつ高精度に測定することができます。

高速変換性能を生かしてアプリケーションソフトによる定電流、定電圧制御、パルス放電時の電圧計測においての各ピーク電圧の検出、パルス電流の平均値算出を高精度に行うことができます。

通常動作時の計測

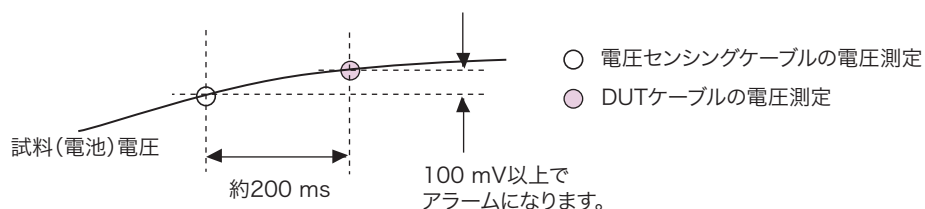
1 ms 計測値の取得と用途

ADC の 1 変換時間は 50 μs です。また電圧と電流は交互に変換され、それぞれ 10 個の変換が完了すると平均演算が実行されて、各 1 ms 計測値が得られます。1 ms 計測値はデジタル CC / CV 制御や保護動作検出（SOVP / SUVP / SOCP）の計測値として使用されます。

1 ms 計測値を 500 個取得して、平均値を算出したものが 500 ms 計測値となります。500 ms 計測値は充放電電圧／電流データとして、アプリケーションソフトにより継続的に記録されます。

結線確認機能

結線確認機能は、試料（電池）に接続された DUT ケーブルと電圧センシングケーブルの電圧を測定して、それぞれの測定値に差がある場合に正常な接続でないと判断して試験の実行を中止させる機能です。電圧センシングケーブルなどが外れたり接続ミスがあった場合などに、事故を防止することができます。結線確認機能は充電、または放電が開始される直前に動作します。

DUT ケーブルと電圧センシングケーブルの電圧計測には約 200 ms かかります。測定中に試料（電池）の電圧が変化してしまう場合には、接続が正しくてもアラームになることがあります。特に充電から放電（または放電から充電）に移行する際の休止時間を短い時間に設定している場合には、アラームになることがあります。試料（電池）が激しく電圧変化する場合には、結線確認機能をオフにして下さい。

接触不良など、判断が困難な場合があります。接続状態を完全に確認できる機能ではありません。

アンバランス検出機能（OP02-PFX 装着時のみ）

計測対象に設定した複数のセル電圧計測値の、最大セル電圧値と最小セル電圧値を検出して、アンバランス電圧（最大電圧値と最小電圧値の差分）が設定値を超えたときにアラームになり出力をオフします。終止条件として設定している場合には、充放電動作を終了（終止動作）します。

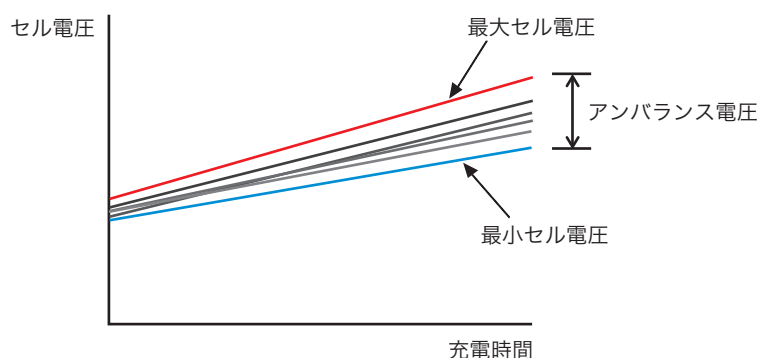
アンバランス電圧の検出応答時間は、セル電圧の測定を始めてから約 1 s（1 秒）です。

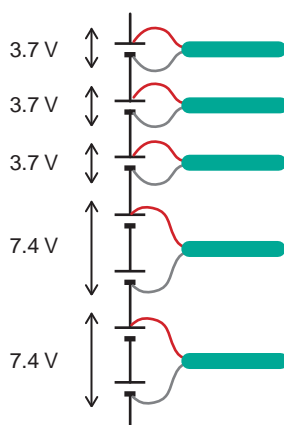
計測対象は、最大 12 端子（OP02-PFX を 3 枚装着した場合）まで設定できます。

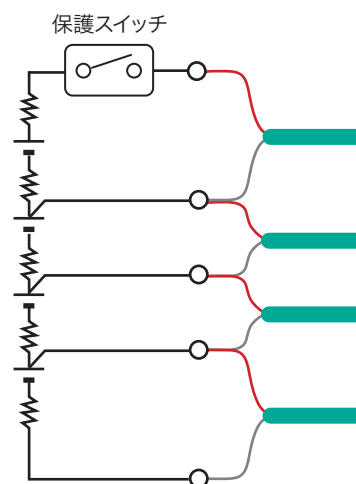
アンバランス電圧の設定は、アプリケーションソフト BPChecker3000 を使用します。

Help
Test Condition Editor

試料（電池）の内部抵抗が高く充放電動作時の電圧変化が激しい場合には、正常に作動しない場合があります。このときは本機能をオフにしてください。

6 セルの電圧を測定した例

以下のような接続をすると、アンバランス検出機能が正常に作動しません。突然の試験中断やアラーム発生の原因になることがあります。

計測電圧が異なる接続
（禁止例）

各セル毎に必ず、センシングケーブルを接続してください。アンバランス検出機能は同じ種類、同じ電圧のセルを対象にしています。

セルの両端でセンシング接続をしていない
（禁止例）

セル間の抵抗や保護スイッチの抵抗などの影響を受けて、正確なセル電圧が測定できません。

C バイアス電源の接続

参照 p. 18

本充放電システムの放電最低動作電圧は 1.5 V 程度です（電子負荷装置の最低動作電圧で決まります）。この値より低い電圧値まで放電試験をしたい場合には、バイアス電源を接続することで試験の実行が可能になります。

評価したい電圧領域が低い、単セルの充放電試験をする場合などに有効です。

バイアス電源については、当社製 PAS シリーズ、PWR シリーズ、または PAG シリーズなどのように可変電圧の電源でも、固定電圧の電源でも使用できます。

PFX2512 と電子負荷装置の間に 5 V 程度のバイアス電源を接続することで [試料の電圧値 + バイアス電源の電圧値] となり、仕様保障動作領域の電圧値になります。

PFX2512 の電流許容量は 50 A なので、5 V のバイアス電源を接続する場合には、電力許容量は 5 V x 50 A=250 W 以上になるようにしてください。

PLZ シリーズの電力配分についてはバイアス電源分が消費されるので PLZ1004W と 250 W のバイアス電源を使用した場合には、1000 W ― 250 W ＝ 750 W が試料（電池）の放電に使用可能な電力範囲になります。

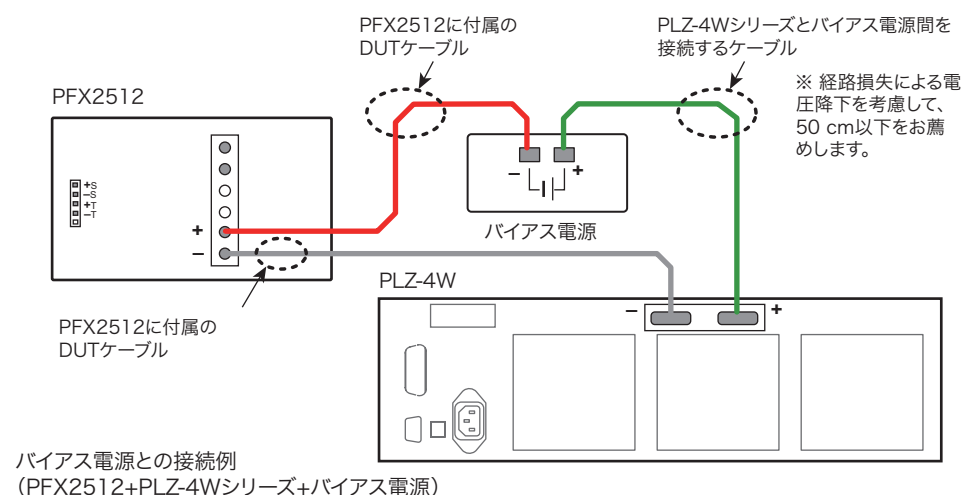
⚠ 注意

- 充放電システムが通電されている場合には、バイアス電源は常にオン状態（出力オン）としてください。バイアス電源がオフのまま放電を開始すると、バイアス電源が故障する場合があります。
- 放電中にバイアス電源が定電流（電流制限）動作しないように、バイアス電源の設定、許容容量（電流定格）に注意してください。放電中にバイアス電源が定電流（電流制限）動作した場合には、アラームとなります。
- バイアス電源接続中は休止状態でも電子負荷装置のパネルに 4 V 程度の電圧が表示されますが異常ではありません。

接続に必要な機器および電線

バイアス電源	出力電圧：5 V　定電圧動作 出力電流：放電電流より多く流せること
電線	PLZ-4W シリーズとバイアス電源間を接続するケーブル 14 mm² (AWG6) 以上、50 cm 以下 「電線の公称断面積と許容電流（参考）」の表参照（p. 45 ）

バイアス電源との接続例
（PFX2512+PLZ-4Wシリーズ+バイアス電源）

D 参考データ

PFX2512 パターン充放電

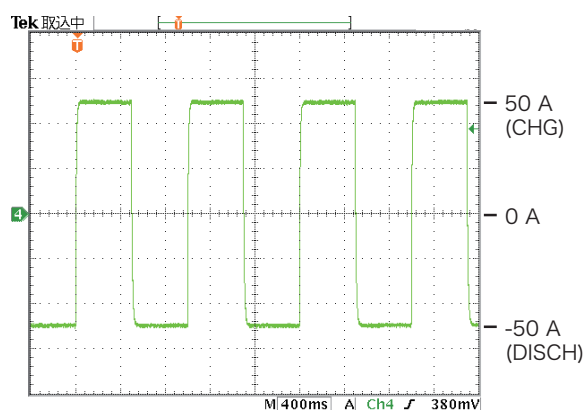
以下の条件で取得したデータです。

システム条件

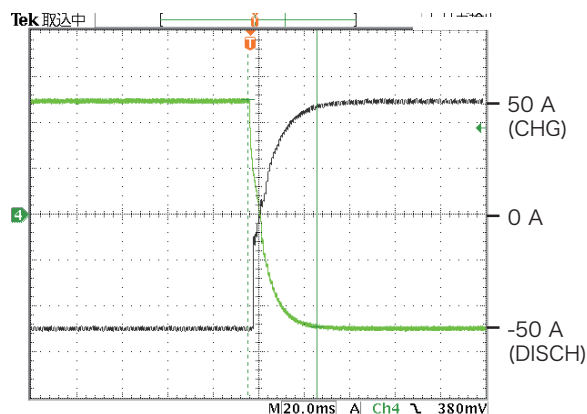
充放電システムコントローラ	PFX2512
電源装置	PWR800L
電子負荷装置	PLZ1004W
試料（電池）	14 mm^2 ケーブル 5 m にて 25.9 V/ 40 Ah Li-ion 電池モジュールを接続

測定条件

電流プローブ	3274（HIOKI 製）
オシロスコープ	TDS3032（Tektronix 製）

パターン電流波形（電流プローブによる測定）

設定条件

2 値 CC パターン充放電	
ステップ 1	CHG: 50 A 500 ms
ステップ 2	DISCHG: 50 A 500 ms

パターン電流の立ち上がり / 立ち下がり波形（電流プローブによる測定）

設定条件

2 値 CC パターン充放電	
ステップ 1	CHG: 50 A 500 ms
ステップ 2	DISCHG: 50 A 500 ms

E うまく動作しないときのヒント

うまく動作しないときの確認事項と対処方法を示します。代表的な症状を示しています。下記の項目に該当していないかチェックをしてください。簡単な方法で解決できる場合もあります。

該当する項目がない場合や対処しても改善されない場合には、購入先または当社営業所にお問い合わせください。

充放電システムコントローラ PFX2512 に関する症状

電源投入がうまくいかない

症状	確認・対処	参照
POWER スイッチをオンにしても STANDBY LED が点灯しない。	電源コードの接続は正しくされてますか？	p. 22
	各機器間のケーブル類は正しく接続されていますか？	p. 24
POWER スイッチをオン時、ALARM/WARNING LED が点灯している。	まれに ALARM/WARNING LED が赤色で点灯することがあります。POWER スイッチの投入タイミングで瞬停検出が作動するものです。異常ではありません。一度、POWER スイッチをオフにして 5 秒以上待ってから、再度 POWER スイッチをオンにしてください。	—
	保護機能、または警報機能が作動していませんか？	p. 54

うまく試験ができない

症状	確認・対処	参照
Idle 時、ALARM/WARNING LED がオレンジ色で点灯している。	充放電試験を実行していない状態（Idle）でも、警報機能が作動します。原因を取り除いてください。 Help Test Condition Editor 、Test Executive	p. 43 p. 55
試験開始後に、ALARM/WARNING LED が赤色で点灯している。	異常を検出したため、試験が中断されアラーム状態になっています。原因を取り除いてください。 Help Test Condition Editor 、Test Executive	p. 54
チャンネルが認識されず、STANDBY LED が点灯している。	リアパネルのチャンネル番号の設定が、他の PFX2512 と同じになっていませんか？	p. 43
使用しているパソコンが突然シャットダウンした。	パソコンがスタンバイ状態や休止状態に移行していませんか？ スタンバイ状態や休止状態に移行する設定は、必ずオフにしてください。	—
	充放電試験中にパソコンがシャットダウンしたりフリーズした場合には、実行中の充電、または放電は継続しますが、試験データは保存されません。　試験の再開については、BPChecker3000 のヘルプファイルを参照してください。 Help Test Executive	p. 54
試験を開始しない。	モデル ID は正しく設定されていますか？	p. 56
	ALARM/WARNING LED は点灯（オレンジ色）していませんか？	p. 55
	感震センサが作動している可能性があります。 水平で安定な場所に設置しているか確認してください。	p. 43

症状	確認・対処	参照
電源装置のブレーカが落ちる。	電源装置の保護機能（OVP、または OCP）が作動した可能性があります。 電源装置の保護機能の設定を確認してください。 また、無負荷時や試料（電池）内に電流が流れていない状態（保護回路の作動など）の場合にも、本動作になることがあります。	p. 38
充電開始直後、前面パネル表示部に Err.002 や Err.009 が表示されている。	過電圧保護が作動した可能性があります。 試料の接続は正しいですか？ 電圧センシングの位置は正しいですか？　電池保護回路（BMS）によって充電経路が遮断されていませんか？ 試料内部のインピーダンスが高く、充電電流によって電圧が上昇していませんか？	p. 46 p. 47
放電開始直後、前面パネル表示部に Err.003 や Err.010 が表示されている。	低電圧保護が作動した可能性があります。 試料の接続は正しいですか？ 電圧センシングの位置は正しいですか？　試料内部のインピーダンスが高く、放電電流によって電圧が降下していませんか？	p. 46 p. 47
前面パネル表示部に Err.008 が表示されている。	AC 電源ラインが 50 ms 以上停電したり電圧が異常の場合に、アラーム（AC_OFF アラーム）になります。また、同じ電源ライン上に回生装置などがあり電源ラインの波形が大きく歪んでいると、本アラームが誤作動したり、計測値がふらつく原因になります。必要に応じて、ラインフィルタなどを設置してください。	p. 22 p. 54
前面パネル表示部に Err.012 が表示されている。	電力回路の過熱保護機能が作動した可能性があります。 周囲温度が動作温度を超えている、吸気口や排気口がふさがれている、ダストフィルタが目詰まりしている、ファンが故障している場合が考えられます。 動作環境に異常がなく点灯しているようならば、PFX2512 の使用をすぐに中止して、購入先または当社営業所にご連絡ください。	p. 54 p. 73 p. 98
前面パネル表示部に Err.050 が表示されている。	接続されている電子負荷装置でアラームが発生しました。電子負荷装置の保護機能の設定（OPP など）は適切に設定されていますか？　電子負荷装置の電源がオンになっていますか？	p. 40 p. 54
前面パネル表示部に Err.051 が表示されている。	接続されている電子負荷装置の外部アナログコントロール設定は正しいですか？　フラットケーブルは正しく接続されてますか？ DUT ケーブル、試料（電池）に異常はありませんか？ 電子負荷装置の定格電力を超えて放電した場合にも、本アラームとなることがあります。	p. 31 p. 41 p. 54
前面パネル表示部に Err.060 が表示されている。	接続されている電源装置でアラームが発生しました。電源装置の保護機能（OVP、OCP など）は適切に設定されていますか？ 電源装置の電源がオンになってますか？	p. 38 p. 54
前面パネル表示部に Err.061 が表示されている。	接続されている電源装置の外部アナログコントロール設定は正しいですか？フラットケーブルは正しく接続されてますか？ DUT ケーブル、試料（電池）に異常はありませんか？ 電源装置の定格電力を超えて充電した場合にも、本アラームとなることがあります。	p. 28 p. 39 p. 54
前面パネル表示部に Err.063 が表示されている。	試料は正しく接続されていますか？電池保護回路（BMS）によって充電経路が遮断されていませんか？ 充電、パターン、または IV 特性にて試験を開始する場合に、試料状態を確認するための初期電流（設定電流より小さい負荷確認用電流）が流れていない状態です。	p. 47 p. 48
I / O (Comm) アラームがアプリ画面に表示されている。	パソコンと PFX2512 本体の通信ができていない時に表示されます。システムの接続状態を確認してください。また PFX2512 本体の電源が一時的に切られた場合にも、本アラームになります。停電した場合の復帰方法については、BPChecker3000 のヘルプファイルを参照してください。 Help　Test Executive	p. 32

症状	確認・対処	参照
CC / CV 動作がおかしい。	電池以外の試料を接続していませんか？ 電池以外の試料を接続した場合には、CC / CV 制御が正常に動作しない可能性があります。	p. 88
	無負荷（未接続）や内部インピーダンスが異常に上昇した電池を接続した場合には、CV 動作は正常に動作しないことがあります。	
	電圧センシングを接続していますか？ 未接続では正常動作しません。電圧センシングは必ず配線してください。	p. 47
オプションボードを装着しているのに、計測ポイントが増設しない。	奥まで差し込まれてますか？	p. 76
	モデル ID はカスタマイズしましたか？ 購入後初めて使用する場合には、BPChecker3000 を使用してモデル ID をカスタマイズしてください。 Help Io Config	
	OP02-PFX の使用枚数は設定しましたか？ BPChecker3000 を使用してモデル ID をカスタマイズしてください。 Help Test Condition Editor	

正しい電圧／電流を表示しない

症状	確認・対処	参照
表示している値がおかしい。	前面パネル表示部に表示したい内容を正しく選択していますか？	p. 52
表示誤差が大きい。	電源投入直後は初期温度ドリフトのため、誤差が大きいことがあります。安定するまでの時間（30 分程度）を待ってから再度、確認してください。	p. 67
	ダストフィルタが目詰まりを起こし、内部の温度が上昇すると、計測回路等の温度ドリフトで誤差が増大します。 ダストフィルタを清掃してください。	p. 98
	どのような条件下でも誤差が大きい場合は調整ずれが考えられます。購入先または当社営業所にご連絡ください。	–
電圧表示が安定しない。	試料として電池以外のものを接続した場合や、試料からさらに他の装置を接続している場合には、電圧計の表示が安定しない可能性があります。	–
	電源コードの GND 線が接地されていますか？　正しく接地していないと電圧計の表示がふらつくことがあります。	p. 22 p. 24
試験データの内容が安定しない。	シャシ端子を接続していますか？ 機器間でノイズの影響を受けることがあります。誤作動の防止、正確な試験データ取得、安全に充放電試験をするために、シャシ端子を接続することをお勧めします。	p. 24

正しい温度を表示しない

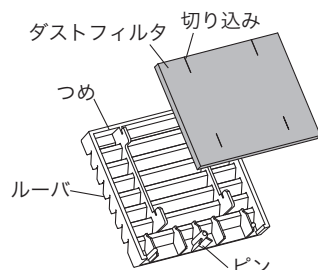
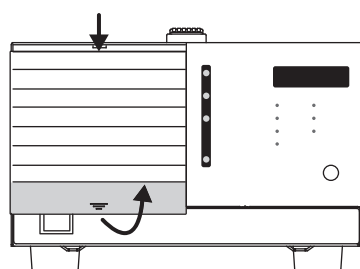
症状	確認・対処	参照
表示誤差が大きい。	指定されているサーミスタを使用していますか？サーミスタにコンデンサなど他の部品を付けている場合には、表示誤差が大きくなります。指定のサーミスタを使用してください。	p. 3 p. 48
	試料とサーミスタの接触方法を確認してください。わずかな隙間でも測定結果に大きく影響します。	p. 47

付録

F ダストフィルタの清掃

⚠警告 **感電の恐れがあります。必ず POWER スイッチをオフにして、電源コードのプラグをコンセントから抜いてください。**

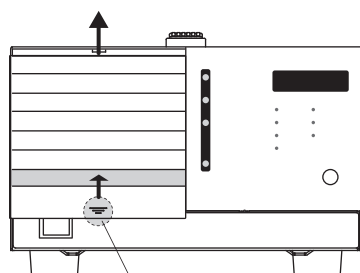
ルーバの内側にダストフィルタが装着されています。目詰まりがひどくなる前に、定期的に清掃してください。

⚠注意 故障や寿命の短縮などの原因となります。
- ダストフィルタの目詰まりは、装置内部の冷却効果を低下させます。
- PFX2512 の作動中には、冷却のためにダストフィルタを通して空気が吸入されます。ダストフィルタに水分が含まれていると、PFX2512 内部の温度や湿度が上がります。

1 **下から 1 段目を手前に引きながらルーバの上部を下にスライドさせて、パネルからルーバをはずします。**

2 **ルーバの内側からダストフィルタを外して清掃します。**

掃除機で、ダストフィルタに付いているゴミやほこりを取り除きます。汚れのひどい場合には、水で薄めた中性洗剤で洗って、十分に乾燥させてください。

3 **ルーバにダストフィルタを取り付けます。**

ダストフィルタの切り込みに、ルーバのつめがはいるように取り付けてください。

4 **ルーバのつめをパネルの溝に合わせてセットして、下から 2 段目を指で押しながら上にスライドさせてルーバを取り付けます。**

ピンが固定されます。

索引

ち

て

と

ね

は

ふ

ほ

め

も

ら

保証

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査をへて、その性能は仕様を満足していることが確認され、お届けされております。
当社製品は、お買上げ日より2年間に発生した故障については、無償で修理いたします。但し、次の場合には有償で修理させて頂きます。

・取扱説明書に対して誤ったご使用およびご使用上の不注意による故障および損傷。
・不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
・天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

当社製品の故障に起因して生じた間接損害については責任を負いません。
海外での故障発生時は当社営業所までご相談ください。

廃棄について

使用済み製品は、各自治体の指示に従って、産業廃棄物として廃棄してください。

修理について

修理は、使用年数にかかわらず可能な限り対応します。補修用性能部品（製品の機能を維持するために必要な部品）が入手困難な場合には、修理できないことがあります。詳細については、購入先または当社営業所にお問い合わせください。

環境活動

当社は1995年12月にISO9001を取得して、品質方針において「環境への配慮」をうたい活動してきました。そしてより積極的な環境活動に取り組むべく、2000年12月にISO14001の認証を取得して、取り組みの基本体制を構築しました。その枠組みを製品まで広げるために、2005年にはISO14001：2004への移行を完了して、現在に至っています。

菊水電子工業株式会社

本社・技術センター
〒224-0023　横浜市都筑区東山田1-1-3

キクスイ「お客様サポートダイアル」
045-593-8600
【受付時間】平日10～12／13～17

ウェブサイト　http://www.kikusui.co.jp